EXPLICACION DEL FRONTISPICIO del Tomo VII.

EL Frontispicio representa à Galiléo, probando, en la Torre de San Marcos, en presencia de muchos Nobles Venecianos, los Telescopios, que el mismo Galiléo habia construído, à imitacion del anteojo, que se habia inventado en Holanda nuevamente. Vease el Theatro de los Hombres literatos, Art. de Gal. y la conversac. VI. del Tom. VIII.



El Anteojo Holandes aplicado â la Astronomia año de 1609.

ESPECTACULO DE LA *NATURALEZA*,

Ó CONVERSACIONES A CERCA DE LAS PARTICULARIDADES DE LA HISTORIA NATURAL, QUE HAN PARECIDO MAS A PROPOSITO para excitar una curiosidad util, y formarles la razon à los Jovenes Lectores.

Que contiene lo que mira al Cielo, y las mútuas dependencias de diferentes partes del Universo con las necesidades del hombre.

ESCRITO EN EL IDIOMA FRANCES

POR EL ABAD M. PLUCHE.

Y TRADUCIDO AL CASTELLANO.

TERCERA EDICION.

TOMO VII. PARTE QUARTA.



CON LAS LICENCIAS NECESARIAS.

En Madrid: en la Imprenta de PEDRO MARIN.
Año de 1771.
A costa de la Real Compañia de Impresores, y Libreros del Reyno.

TABLA

DE LAS CONVERSACIONES contenidas en este Tomo Septimo.



CARTA

DEL PRIOR ÀL CABALLERO.



V. M. Señor, me suplíca: (que para un buen Amigo, es lo mismo que mandarle) lo primero, que le elija aquellos Libros portatiles, que son convenientes à un Militar; y lo segundo, que continuemos por escrito nuestras Conversaciones à cerca del Espectaculo de la Naturaleza, para que de este modo, dice cortesanamente, no le interrumpa la ausencia su placer. Yo, para satisfacerle, consiento gustoso al uno, y al otro punto en quanto me sea posible, y juzgo no serme licito responder con una indiferencia insensible à preguntas tan juiciosas; y acaso me ocuparé yo à mí mismo con fruto, procurando llenarle à V. m. aquellos ratos, que le dejaren libres sus ocupaciones, y viages.

La Librería de un Militar, especialmente quando sirve, ò viaja, ni debe, ni puede ser de muchos Libros. Su mérito consiste solamente en la eleccion. Puedense, pues, reducir à solos tres: *Un Nuevo Testamento, los Comentarios de Cesar, y los de Euclides.* Suponiendo,

que à ellos juntará V. m. siempre el Libro de la Naturaleza, y el de la Sociedad. Esta Librería le puede acompañar por todas partes, ocuparle todo el tiempo dignamente, subvenir à todas sus necesidades, y aumentarse cada dia con nuevas observaciones, sin multiplicar el embarazo, ni las Balijas. No tengo mas que decir à V. m. y juzgo, que en quanto à su primera peticion queda servido.

Por lo que mira à la segunda, que es el que yo continúe la narrativa de las partes mas agradables, y dignas de la Naturaleza, puesto que hemos recorrido lo exterior, y lo interior de la tierra; el orden de la Naturaleza misma nos combida à escoger el Cielo, y las conexiones, y alianzas de las diversas partes del Universo, con nuestras necesidades, para que éste sea el objeto de las Conversaciones siguientes. Quedo de V. m. &c.

ES-



ESPECTACULO DE LA NATURALEZA.

TOMO VII. PARTE IV.

QUE CONTIENE LO QUE MIRA al Cielo, y à las mutuas dependencias de diferentes partes del Universo, con las necesidades del Hombre.

PLAN DEL ESTUDIO DEL CIELO.

CONVERSACION PRIMERA.



V. M. Caballero mio, se acordará, sin duda, que examinando los dos, por sola diversion, las operaciones de los menores animales, y la estructura, y fábrica de las mas pequeñas plantas, notamos una generacion tan regular, una uniformidad de espe- Parte primera del Espectaculo de la Naturaleza. Tomo I. y II.

cies tan perseverante, y una organizacion tan superior à nuestra inteligencia, que quedamos notablemente maravillados à vista de la sabiduría del Criador en las cosas mas pequeñas, è imperceptibles. Aora me parece, que estas curiosidades de la Historia Natural, con que nos divertimos entonces, han causado en V. m. un nuevo bien; esto es, el haberle hecho estudioso.

Tom. III. IV. V. y VI. La revista, que despues hicimos de las ayudas, y socorros, que por todas partes encontramos debajo de nuestro dominio, en lo exterior, y en lo interior de la Tierra, nos dió luz, è hizo conocer la dignidad grande del hombre. Este inventario de nuestras posesiones, y muebles de toda especie, fué el origen de nuestra admiracion, al vérnos tan amados del Criador, y totalmente nos penetró el reconocimiento de la liberalidad, y benevolencia, con que tan à manos llenas derrama sus beneficios sobre nosotros, haciendonos dueños de todo, y comunicandonos, solo à los hombres, el conocimiento de lo mismo que nos dá, y de que nos hace Señores.

Tomo VII. Pero si lebantamos los ojos de la Tierra al Cielo, registramos en él las mas hermosas criaturas, aunque de caráċter absolutamente diverso. Del Cielo nos vienen dones, sin comparacion mas estimables que todos los precedentes. Mas aunque la magnificencia, que res-

plan-

plandece en los Cielos, los constituya en la posesion de ser la parte mas brillante del Espectaculo de la Naturaleza, todavia nos causa menos admiracion vér rodar al rededor de nosotros estas ricas decoraciones, que el pensar que somos por quienes se mueven. Es muy cierto, que la Tierra, comparada con el basto globo de fuego, que la ilustra, y la ilumina, parece confundirse con los otros cinco, ò seis Planetas, que reciben de él su luz, como la Tierra, y que aparecen à la vista objetos tan pequeños en la Naturaleza; y pasando à comparar luego la Tierra, en que habitamos, con las Estrellas fijas, es solo un punto imperceptible. Segun esto, qué vendrá à ser uno, que habíta la Tierra? A la verdad, nada parece. Creeráse despues de esto, que Dios le ha tenido presente en sus obras, y que por él ha arreglado el circulo del año, la desigualdad de los dias, y diversidad de los tiempos?

La excelencia de las cosas, que Dios ha criado, no se mide à varas. Este habitador de la Tierra ha recibido una inteligencia, una voluntad, una alma. A este pequeño sér comunica Dios el conocimiento de sus obras, siendo asi, que al Sol mismo se le niega. El hombre es à quien destina el uso, y provecho de este rico aparato. El es el unico sobre la haz de la Tierra, à quien Dios combida à que le alabe, y à que le ensalce por todo.

El

El hombre puede sin duda conocer con utilidad su enorme pequeñéz. Pero tanto mas
Ps. 8. v. 5. y 6. se admirará, y tanto será mas agradecido, al vér que Dios se ha dignado tratarle con tanta distincion, y hacerle el unico espectador, y verdadero poseedor, y dueño de la Naturaleza. Muy lejos, pues, de vér su propria bajeza con un sentimiento lleno de despecho, y estupidéz, conoce esta bajeza misma como ensalzada à un destino el mas noble, al mismo paso que es gratuíto. No puede, si algo discurre, cerrar los ojos à esta verdad tan persuasiva, y tan clara, que el hombre es el objeto de las delicias, y complacencias del Criador. Permitiendo que hubiera en otras espheras millares de criaturas inteligibles, à quien Dios juzgáse à proposito conceder otras gracias, y favores, (estudio inutil, y fuera de nuestro alcance) sería por eso menos cierto, que el hombre halla por todas partes una mano bienhechora, cuidados proprios de un Padre, y un orden establecido en favor suyo? Qué dignidad! Qué grandeza! Tener un Padre, que cubre, y llena la tierra de todo genero de bienes para nosotros, y que se digna de hacer, que el Cielo mismo nos sirva.

Bien poca necesidad hay, amado Caballero mio, de insistir aqui en la excelencia, que el estudio del Cielo trahe consigo, para que su curiosidad de V. m. se buelva ácia este lado, y

se

se incline à él. La ciencia que se ocupa en contemplar el conjunto, y rumbos de los Astros, el camino, y efectos de la luz, y todas las relaciones, que la Tierra puede tener, con todo lo que la circunda: en una palabra, la Phisica Universal es, sin contradicion alguna, la que de todas las Ciencias humanas eleva mas al hombre, por la dignidad de los objetos que le presenta. Puedese decir, que le engrandece el alma, sometiendo el curso de los Astros à su inteligencia, y que con el merito de estár unido à la sociedad de los hombres con servicios importantes, tiene aún el de proveer à la piedad los motivos de un vivo reconocimiento, y veneracion profunda, ordenada al bienhechor.

V. m. descubre bastantemente quánta belleza encierra en sí la Astronomía, y toda la Physica. Pero no debo dejar de decir, que por los extravíos, ò abusos que ha habido en estas ciencias, se ha dado ocasion à infinitos males. Ellas dieron principio à la Idolatría: han inundado el Mundo de preocupaciones, supersticiones, y superfluidades. La irreligion misma no ha dejado de procurar alguna vez encontrar aqui su apoyo. Por esto, pues, me veo como suspenso, y detenido repentinamente, dudando el partido, que à V. m. le conviene tomar, quando al lado de la utilidad, que pueden producir estos estudios, descubro tantos errores, y precipicios, en que puede estrellarse.

No me causa menor embarazo otro obstaculo, y es, la dificultad de hacerle comprehender los movimientos celestes. No sucede en esta parte de la Naturaleza lo que en un humilde insecto, ò en una flor hermosa, cuyo conocimiento, ò se adquiere con mirarlos solamente, ò con la ayuda de un vidrio à lo mas. No obstante, supuesta una rectitud de animo, el método, que me ha parecido mas practicable, y seguro, es el de facilitarle el acceso de estos objetos tan grandes, y numerosos, mostrandoselos debajo de diferentes aspectos en diversas ocasiones, y haciendoselos insensiblemente familiares. Empezaré yo acaso pidiendole provision grande de máquinas, y de Geometría? Una vez que podemos entendernos en nuestro Idioma ordinario, es cosa fuera de lo natural hablar Griego, ò Algebraico.

Tomo V II. Daré, pues, principio, exponiendo llanamente, sin disputas, ni explicaciones mathematicas, lo que nuestra vista, y las primeras apariencias nos descubren de la estructura, y fábrica del Mundo, lo que el juicio comun nos enseña de la excelencia de los beneficios que recibimos de Dios, con el uso de la luz, y rebo-luciones celestes.

Tomo VIII. Despues darémos un páso mas adelante. No pudiendose adquirir el conocimiento del Cielo, sino por medio de una continuacion dilatada de observaciones, no hay cosa mas natu-

tural, que juntar à nuestra experiencia las de aquellos que nos precedieron. Debole, pues, à V. m. la historia de los progresos, que de edad en edad han hecho en ella los observadores de la Naturaleza. Pero su trabajo es de dos maneras: por una parte mira à las verdades de la experiencia, y por otra atiende à las opiniones, por medio de las quales procuran explicar la estructura íntima de cada cuerpo, ò la fábrica general del Universo, ò el concurso de las fuerzas, que dán el movimiento à toda la Naturaleza. No confundamos la historia de los descubrimientos con la narrativa de las opiniones. Verémos, pues, en primer lugar la historia de la Physica experimental, y de los servicios que nos ha hecho, ò bienes que nos ha trahído. Los primeros Naturalistas, cuyos descubrimientos, ò invenciones contaré, no eran quizá, ni grandes Geometras, ni excelentes Calculadores. Muchisimas veces eran Labradores, Hortelanos, Pastores, Caminantes, ò Mercaderes, los que daban al resto de los hombres noticias muy servideras; pero lo que nos han enseñado es cierto, y de una utilidad bien segura.

Despues es justo insistir en particular en esta Physica experimental, que es quien hace felíz la sociedad. De aqui pasarémos à la historia de la Physica general, en la qual se pretende enseñarnos, nada menos que el modo

con que cada cosa de quantas hay en el Mundo ha tomado su principio, ò à lo menos determinar las leyes, y fuerzas motrices, que arreglan el camino de cada cuerpo. Aqui encontrarémos grandes nombres, y disputas célebres. Por la exposicion de las opiniones, hará V. m. juicio de la utilidad que se puede esperar, y de la estima, y aprecio, que de esto se puede hacer. En ambas Historias notarémos con cuidado los abusos, que se han introducido con estos conocimientos, y prevendrémos al mismo tiempo los errores, ò faltas, à que podría dár lugar este estudio, tomado sin precaucion, ni prudencia.

Bien conoce V. m. Amigo mio muy amado, que si he antepuesto este método al de comenzar por la Theorica geometrica del Mundo, y por el estudio del movimiento de los cuerpos celestes, pasando de aqui à la consideracion de los efectos particulares, es para facilitarle el mas noble de todos los estudios. De otro modo pienso que os fastidiaría, y enagenaría de él, procediendo, como regularmente proceden, por prologomenos, por axiomas, y demonstraciones mathematicas.

Mi eleccion está fundada asimismo en el deseo que tengo de procurarle à V. m. otra utilidad de mucha mayor importancia. Su mayor interés, como tambien el mio, es tener un conocimiento perfecto de la Tierra que habi-

bitamos, y de los dones, que en ella hemos recibido. Sea el que fuere el provecho, ò inutilidad de la Physica generál, lo qual se dejará conocer bastantemente, comparandola, como adelante lo harémos, con la Physica experimental; el principal bien, que debemos tener continuamente presente en una, y otra, es enderezar todo esto al conocimiento de la Tierra en que vivimos. El estudio de los diversos puntos, movimientos, y aspectos del Cielo, no se endereza à enseñarnos lo que pasa allá en el Cielo, y en vano harémos en él inquisiciones, que no se dirijan à gobernarnos mejor acá en la esphera que habitamos.

Pero si el estudio del Cielo se puede enderezar à nosotros, y unirse con la sociedad humana, principalmente debe ser por medio de una exposicion fiel de las observaciones, que la necesidad ha obligado à hacer de quando en quando, advirtiendo los diferentes objetos, que el Cielo nos pone à la vista, y de las utilidades continuadas, y constantes, que el Genero Humano sabe sacar de ellas. La historia de la Physica es à la verdad la narrativa de nuestras necesidades, y de los ricos tesoros, que Dios há puesto en nuestras manos, para que nos podamos proveer. En tanto, pues, es buena esta historia, en quanto nos muestra lo que se halla sobre nosotros, sin perder de vista lo que está debajo, y en quanto nos dispone

à servir à nuestros hermanos; esto es, à todos los hombres, con un conocimiento mas amplo del dominio que logramos, y hacemos valer para provecho de todos.

En esta suposicion, Señor mio, procuraré ponerle à V. m. la historia de la Physica en tal orden, que despues de leída, tenga una mediana idéa de la disposicion general del globo que nos mantiene, de los aspectos debajo de que viven, ò con que descubren el Cielo, los habitadores de los diversos climas de la Tierra, y de los principales intereses que los unen. En esta ciencia, aun mas que en otra alguna, creería hablarle à V. m. guiado por el mejor camino, siempre que le vea dejar gustosamente lo abstracto, y metaphysico de otras, como separado de las necesidades del hombre, aplicarse à lo que es cierto, práctico, y recibido en todas partes; y en suma, à lo que se somete à nuestro gobierno, y puede contribuir à nuestra felicidad, yá sea ocupandonos mas intensamente, ò lo que es mas principal, haciendonos mas virtuosos.

Con la misma mira podré pasar de la historia de la Physica à la práctica de esta ciencia. Si juzgáre que estos objetos le son à V. m. agradables, y que tiene deseo de adquirir un conocimiento mas exacto, y mas preciso del uso de los globos, de los instrumentos de Astronomía, y de Optica, del modo con que calcu-

la-

lamos los años, los meses, las lunaciones, y todo el orden de nuestros dias; de las diversas utilidades, y servicios, que podemos sacar de las leyes del movimiento, y gravedad de los resortes, ò muelles de la Atmosphera, de la presion reciproca de los licores, y de la aplicacion de las fuerzas motrices à todo aquello que necesitamos; procuraré en las Conversaciones siguientes, para satisfacer à V. m. en todos estos puntos, que se reducen à la práctica de estas ciencias, traher por ayudadores de nuestro intento un pequeño numero de principios de mecanica, y de Geometría; pero principios tan sencillos, y juntamente fecundos, que se maravillará al vér que la Physica usual; esto es, la ciencia à todas luces la mas placentera, al mismo tiempo que es la mas propria para agradar à un entendimiento juicioso, tanto por la utilidad, como por la variedad de sus producciones, y efectos, siendo la mas facil de adquirir, sea la menos cultivada. Objeto del Tomo IX.

Mi Plán se reduce à darle à V. m. un compendio de todo quanto hay cierto, y util en la Physica: en primer lugar, con la ayuda de los sentidos, è inspeccion de la Naturaleza; y en segundo lugar, por medio de la historia de quanto se ha descubierto, ò perfeccionado de siglo en siglo; y finalmente, con el socorro de algunos elementos de la Geometría mas facil.

Em-

Empecemos el estudio del Cielo con sola la sencilla informacion de nuestros ojos. Y puesto que somos dueños de comenzar por donde nos parezca, y establecer el orden que queramos, empezarémos à hablar de la noche, que lo obscurece todo; y alejandonos despues de las tinieblas, seguirémos à la luz, y lo que ella nos fuere sucesivamente mostrando.



LA NOCHE.

CONVERSACION SEGUNDA.

La noche nos instruye.

NADA es la noche: no es otra cosa, que la interrupcion del movimiento de la luz ácia nosotros. Pero en las manos de Dios, aun la nada tampoco es estéril; y al modo que crió de ella todas las cosas, cada dia saca tambien de la nada misma, en favor del hombre, no nuevos entes, ò esencias, sino instrucciones inutiles, y servicios regulares.

Privandonos de la vista, y uso de la Naturaleza, nos trahe la noche à la memoria aquella nada de que salimos, ò nos pone de nuevo en aquel estado de tinieblas, è imperfeccion que habia antes que Dios criase la luz. Al modo que las enfermedades, que rinden, y en-

enflaquecen nuestros cuerpos, nos comunican, y trahen consigo un conocimiento grande de quánto vale la salud: asi la noche, que en cierta manera aniquila para nosotros todo el Universo, nos dá à conocer mejor el inestimable precio de la luz del dia. Pero no está destinada solo la noche à ocultar, por medio de sus sombras, la grande, y hermosa pintura del Mundo, sino à hacernos tambien, ò mas humildes por medio de la vista de las tinieblas, que nos son mas naturales, ò mas reconocidos con la buelta de una luz, que no merecemos, ni nos es debida. Pero por utiles que sean los avisos que nos dá, sería con todo eso cosa triste, que nos empobreciese para instruirnos. No lo hace, pues, asi, porque privandonos todos los dias, por espacio de muchas horas, del uso de la luz, y vista del Universo; recompensa abundantemente lo que nos quita, por medio del descanso, que nos procura, y trahe consigo.

El hombre nació para el trabajo: esta es su vocacion, y este su estado. Pero para avenirse con este trabajo, es menester que su sangre le provea, sin intermision, de una materia sumamente delicada, y agil, tal, que pueda hacer jugar, y poner en accion, y movimiento, los muelles, ò resortes del celébro, juntamente con toda la variedad de musculos de nuestros cuerpos. Pero la disipacion, que

Necesidad del reposo.

que continuamente se hace de esta materia, tan pronta à ejecutar todo lo que quiere, nos enflaquecería de modo, que nos consumiese, si no se reparasen estas pérdidas por medio de nuevos alimentos, los quales no se podrian digerir, ni distribuirse con regularidad entre afanes. Es, pues, necesario, que se interrumpa el trabajo de la cabeza, y el de los brazos, ò pies, para que el calor, y espiritus, que salian, y se exhalaban fuera del cuerpo, buelvan à su accion, y se empleen en ayudar al egercicio del estomago, en tanto que dura la quietud de las demás partes del cuerpo.

Pero Dios no ha entregado el uso, y disposicion de este descanso à la razon, y conocimiento del hombre; él por sí mismo se quiso tomar este cuidado, haciendo del sueño una necesidad agradable para el hombre, sin dárle, ni su inteligencia, ni su gobierno. El sueño es un estado incomprehensible; y el hombre concibe tan poco de su naturaleza, que no le es posible causarsele quando el sueño lo reusa; ni reusarle, quando el sueño se apodera de él. Dios se ha reservado la dispensacion de este reposo, cuyo tiempo, y medida previó, que habia de reglar siempre mal, y sin proporcion el entendimiento, ò la sinrazon humana. Como tiempo, pues, mas à proposito, y como medio mas proprio para conciliar el sueño, y arreglar su duracion, escogió la noche.

La

La noche, en efecto, obscureciendo los objetos, obliga al hombre à dejar su trabajo, y à descansar de sus fatigas, y teniendole en la quietud, è inaccion, aparta quanto puede excitar vivas impresiones en él. Por todas partes trahe consigo el silencio, y la obscuridad; y privandonos del Espectaculo de la Naturaleza, nos quita el uso de los sentidos, pues quedando éste inutil sin aquel, es proporcionado quitar al mismo tiempo el uso de entrambos. Este cuidado de la Providencia para con el hombre, y esta mira cariñosa, excede los desvelos de una Madre tierna, que aleja el ruido del lugar en que ha puesto à su hijo, aparta de alli las luces, y vela, con singular complacencia, para asegurarle el reposo.

La noche, y el sueño están de tal manera unidos, y de tal modo nos conducen las sombras al descanso, que quando necesitamos el alivio, y el reposo, lo primero que hacemos es buscar la noche. Buscamos la sombra, y la soledad, cerramos las ventanas, y nos valemos de las cortinas. Nuestro sentido no descansa, sino con la separacion de aquello que le inquieta. Tal es visiblemente el servicio, que tiene la noche orden, y mandato de hacernos. Pero considerémos un poco con qué precauciones ejecuta su comision.

Sirviendo la noche al hombre, no le sujeta, aun en este servicio que le hace, à instante al-

alguno, en que le precise, y le determine al reposo, que le ofrece. No viene aspera, y repentinamente à apagar la Antorcha del dia, y à quitarnos de un golpe la vista de los objetos, en que estamos ocupados. Lejos de sorprendernos en medio de nuestro trabajo, ò en nuestros viages, camina à paso lento: no aumenta sus sombras, sino por grados. Nos deja poner fin à lo que tenemos interés, y deseos de acabar: no nos roba de repente de la vista aquel termino à que querémos llegar: ni acaba en fin de obscurecer la Naturaleza, sino despues de habernos avisado cortesanamente, de que le es preciso venir para dárnos el descanso necesario.

Tranquilidad de la noche.

Durante todo el tiempo que duerme el hombre, suspende en favor suyo, todo ruido, apaga el luminar mas bello, porque impidiera, y corta toda impresion demasiadamente viva. Permite à algunos animales, cuya figura espantosa podria turbar al hombre mientras trabaja, que vayan, protegidos de las tinieblas, à pastar secretamente en los campos solitarios. Dá medio à los animales voraces, y carniceros para que puedan venir à los lugares poblados, y limpiar las habitaciones de quanto las pueda infestar, y aun para robar de camino al hombre lo que no tiene diligentemente guardado. Y si bien permite al animal, que hace centinela al hombre,

que

que le dispierte, y avise con sus ladridos lo que le importa, impone silencio à todos los demás animales. El Buey, el Caballo, y todos los demás criados, y servidores del hombre, se entregan al rededor de él al sueño, y le imitan en el descanso. La noche encamina los pajarillos ácia sus nidos, y ordena à las aves todas, que se retiren. Al paso que se acerca con sus sombras, hece que se echen poco à poco los vientos, que turban el ayre; dandonos à entender con todas sus circunstancias, que está encargada de asegurar al Rey de la Naturaleza el reposo, y hacer, que por todas partes sea respetado su sueño. Con este cuidado, en siendo tiempo, cesa el tumulto: todo se retira, y por espacio de muchas horas reyna una calma, y silencio universal en su morada.

No queda con todo eso sin luz entretanto el Palacio de la Naturaleza. Puede acontecer, que sus habitadores quieran prolongar sus taréas, ò proseguir, y adelantar sus jornadas por la noche; y asi, para acudir à esta necesidad, ò deseo, alumbran sus pasos, y asisten à sus fatigas tanta diferencia de antorchas esparcidas en el Cielo. Pero las antorchas, que les han sido concedidas para no dejar en una total obscuridad estas fatigas, solo embian una claridad remisa, y un pequeño resplandor; y à la verdad, no era justo proveer, à los que velan, de

Antorchas de la noche.

una luz, que pudiese interrumpir el reposo de los que duermen.

Quando la ausencia de la Luna, ò la crasitud, y densidad del ayre nos esconden, ò reusan la luz, que se necesita, quedamos todavia dueños de adquirirla. Su principio le hallamos en el corazon de los pedernales, y su alimento en la madera, en el aceyte, en el sebo de los animales, en la cera, que recogen las Abejas, en las flores, y en la grasa vegetable, que se puede sacar de muchas plantas. (*) Pero esta luz nocturna nos sirve de distinta manera, que la del Sol. La luz del Sol nos previene, nos advierte, nos obliga, y embia al trabajo. Al contrario el fuego, que encendemos, no se presenta por sí mismo. Espera nuestras ordenes, se necesita hacer esfuerzos para lograrle, y cuidar de su manutencion; y la luz prestada de su llama está siempre pronta à desaparecer como queramos: parece que está fuera de su lugar, y que solo, à pesar suyo, turba el reposo de la Naturaleza. El hombre se libra de ella al punto que le sirve de carga, ò le

(*) En Bretaña se hacen unas velas verdes, las quales están compuestas de zumos gruesos, y espesos, exprimidos de muchas plantas. En la Isla de Ceylán hay grandes Bosques de Cinamonos, ò arboles de Canela, cuya fina, y delgada corteza, y principalmente la de las ramas, es este aroma tan conocido con el nombre de Canela, y cuyo fruto exprimido dá un sebo verdecino, que despues se blanquéa, y se hacen con él velas. En Misisipi se halla con frequencia el Arbol llamado *Cerero*, cuya semilla se echa en agua hirbiendo, para despegar de ella un aceyte, que náda sobre el agua al sacarle: recogese con cucharas, y se deja quajar para reducirle à velas.

le es inutil, y buelve à entrar en estas tinieblas bienhechoras, que, por medio de su necesidad, le llaman, y ayudan, convidando al sueño à reparar las fuerzas perdídas.

No solo es à proposito la noche para servirnos con las tinieblas, sino tambien con una frescura, que, comprimiendo por todas partes la elasticidad del ayre, le hace capáz de obrar despues con mas actividad en todo el cuerpo, y de dár un vigor absolutamente nuevo, asi à las plantas alteradas, como à los animales desfallecidos. Para que la luz, que nos dá la Luna, reflejando la que el Sol la embia, no nos disminuya esta frescura saludable, nos la comunica en grado tan remiso, que no tiene calor alguno sensible. Por mas que esta luz se una en un espejo ustorio el mas activo, no hace el menor efecto, y ni aun en un Thermometro, colocado en el foco, ò punto en que dicho espejo reune los rayos, causa la menor expansion en aquel espiritu de vino, tan pronto à dilatarse con el calor. Admirable precaucion del Artifice, que estableció el orden de la noche, y previó las ventajas, que trahe al hombre. Su mano benéfica, y poderosa reserva para este tiempo una luz, bastante para disipar las tinieblas; pero tan feble, que no pueda alterar la frescura del ayre. Solo el mismo que la hizo, conoce perfectamente su obra: solo él puede saber el prodigioso grado de di- Frescura de la noche.

mi-

minucion de una parte de rayos, que hace pasar desde el cuerpo Solar al de la Luna, y cuyos residuos, yá débiles, y destruídos de calor, hace reflectir, ò bolver ácia nosotros. Nada nos importa, ni nos es del caso, dár el punto fijo de este grado por medio de calculos dilatados, pues sería una Physica perdida, no solo por su inutilidad, sino tambien por su incertidumbre. Pero tenemos tanta facilidad, como interés, en vér, y alabar la economía, que proporcionó con tanta delicadeza estas medidas, graduandolas por nuestras necesidades.

Espectaculo de la noche.

Quando el hombre se quiere aprovechar de la claridad feble, y de la frescura bienhechora, que trahe consigo la noche, yá no vé, à la verdad, la gracia, hermosura, y adorno, que veía antes en su morada. No aparece tanto lustre, y cayó, ò faltó del todo la viveza en los colores. Pero à la manera que el dia propone al hombre su espectaculo, la noche le ofrece tambien el suyo. Tiene gracias, que le son proprias, y de un caracter totalmente distinto para mas belleza.

La Luna.

No cabe la menor duda en que estos grandes globos de fuego, que desde tan lejos subministran à nuestra noche su luz, tenga cada uno en particular un destino proprio, que en los designios de Dios corresponda à la magnificencia de su aparato. Las razones, y estructura de estas obras maravillosas, que han ocupado

al

al Criador, serán, à la verdad, muy dignas de ocuparnos tambien à nosotros en aquella vida, ácia la qual todos caminamos con tanto anhelo. Pero quién se atreverá à explicar lo que Dios tiene escondido? Quién se atreverá à prevenir de antemano lo que reserva para otro estado? Aun aquello poco, que permite entender imperfectamente à algunos ingenios, ò mas altos, ò mas cuidadosos que los demás, se queda en la obscuridad para el resto de los demás hombres. Por esto será cosa vana buscar en el fin particular de cada estrella, ò en la harmonía general de las espheras, los medios para instruirse, y para gobernar su corazon.

Hermosura, y utilidad de las Estrellas.

Los poderosos motivos, que le lleban al amor, y alabanza del Criador, los debe tomar de lo que vé, de lo que toca, y de lo que con evidencia está à su servicio. Pero lo que Dios ha querido revelarle acerca del orden de los Cielos, y de las Estrellas, se reduce al aspecto con que se los muestra, y al uso, que le permite de todo. Esto poco, que se digna dárle à conocer al hombre, es muy bastante para él, al mismo tiempo que le sirve de materia para una veneracion profunda ácia el Criador. Este Señor colocó de tal manera nuestra morada, respecto de estos bastos globos, que de su situacion le resulta al hombre un orden, de que él solamente goza una hermosura, que encanta su vista, y una regularidad, que colma de felicidades sus dias.

Es-

Estos fuegos, ò luces innumerables, vienen à ser para el hombre la causa de este orden tan regular, como lucido, y hermoso, que experimenta, y como otras tantas luminarias suspensas, y como colgadas en el rico techo, que cubre su habitacion. Por todas partes las vé brillar, millares le están centelleando luces, y aquel azul obscuro, que hace las veces de campo, le dá mayor viveza à su esplendor. Pero sus aspectos, al mismo tiempo que centelléan, son suaves: sus rayos se esparcen en espacios tan bastos, que yá han perdido su fuerza, y su calor, quando llegan à la morada del hombre, el qual, por la precaucion, y amoroso cuidado del Criador, gòza de la vista de una multitud de globos, todos ardiendo sin peligro alguno, ni de estorvar la frescura de su noche, ni de interrumpir la tranquilidad de su sueño.

Estrellas vecinas al Polo.

Pero la causa de hacer dár buelta todos los dias al rededor del hombre à esta bobeda magnifica, con todas sus decoraciones, no es solamente hermosear su Palacio con ricos, y dorados adornos, acompañados de una variedad agradable, sino tambien porque de aqui provienen al hombre utilidades de grande consideracion. Entre las estrellas, que con facilidad puede distinguir, nota algunas, que están continuamente sobre su horizonte, en un mismo parage del Cielo, sin abandonarle nunca. Repara, que otras describen grandes circulos,

los que se elevan por grados sobre su Horizonte, y que bajando, desaparecen ocultas con las extremidades de la Tierra, que le terminan la vista. Las primeras reglan su viage por Mar, y Tierra, mostrandole en la obscuridad de la noche un lado del Cielo, cuyo aspecto permanece invariable, y le basta para no perderse en sus caminos, y para gobernar sus derrotas. Pero como las nubes, y crasitud del ayre, pueden privar algunas veces al hombre de la vista de las Estrellas, que se le han dado por guia: Dios ha puesto una relacion tal entre cierta parte del Cielo, y el hierro tocado à la piedra Imán, que si este hierro se suspende en equilibrio, de modo, que juegue con libertad, endereza constantemente uno de sus lados, y siempre el mismo ácia el Polo. De este modo infiere, y se informa el caminante del parage en que están las guias, que le oculta el temporal, y regla siempre su camino, à pesar de los desordenes del ayre, y variedades del tiempo. Brujula.

Las demás Estrellas varían sus aspectos; y aunque entre sí guardan siempre una misma situacion, mudan, respecto de nosotros, el orden de su Oriente, y de su Ocaso cada dia. Estas variaciones son las que determinan, por razon de la regularidad que guardan, el orden de nuestros trabajos, y labores, y al mismo tiempo la buelta, y fin de las estaciones, con Las demás Estrellas.

ciertos puntos fijos, que tienen, y conservan. A faltarnos este recurso, nos fuera muy incierta, y sujeta à muchas, y muy fastidiosas mutaciones la experiencia sola del calor, y el frio, para reglar las sementeras, y cultura de los campos, y para distinguir los tiempos proprios para navegar. El hombre halla en esta suposicion todas las instrucciones necesarias, viendo que el Sol se coloca debajo de una constelacion, asterismo, ò conjunto de diferentes estrellas, y que cada año las visita con uniformidad, y constancia. Por este medio sabe la derrota de este Astro hermoso, que vá dando un nombre particular à cada una de las casas en que entra en el discurso de su camino, y sabe tambien à ciencia cierta el tiempo que se detendrá en cada una de estas casas, y el que ha de tardar en correrlas todas ellas. Asimismo logra por este medio el conocimiento de las moradas de la Luna, y los Planetas, los límites de sus carreras, y la economía toda del año, y de los meses. Las representa en corto espacio, ò en pequeño, con ciertas máquinas, cuyas rebuluciones son tan justas, y tan regulares, como las de los mismos Cielos, que imitan. Observa desde la una extremidad del Cielo à la otra diferentes puntos, diversas lineas, figuras, y señales ciertas, que le dirigen en sus operaciones, y en la distribucion exacta, que se vé obligado à hacer

de

de la superficie de la Tierra, y de las aguas. De esta manera tiene un conocimiento de todo el Cielo: forma su mapa, y se puede decir, que le camina. Pero todos estos objetos, que con tanta utilidad distingue el hombre en el Cielo, se borran, luego que se acerca el Sol; y si sabe distintamente quales son las estrellas, cuya vista vá perdiendo alternadamente en sus rayos, es por el conocimiento que tiene de su distancia, à causa de aquellas que le hizo patentes la noche. A la verdad, la noche dá con un nuevo Espectaculo al hombre los medios mas seguros para reglar su trabajo, las fatigas de sus labores, y orden de la sociedad.

Pero no está determinada la noche à serle benéfica, y espectable al hombre con sola la luz de las Estrellas. Otras luces tiene, que alumbran mejor sus sombras, y forman en ellas pinturas de un nuevo gusto, y caracter. La Luna principalmente saca de la obscuridad los objetos mas proximos à nosotros, y les dá un colorido, que trueca agradablemente toda su representacion, y apariencia. La Luna misma es entonces el objeto mas hermoso, que ostenta la naturaleza. Ella alegra la vista por medio de una claridad apacible, y varía la escena, mudando cada dia de semblante. No contenta con esta variedad, añade la de atrasar su nacimiento, y salida, todos los dias del año, del Occidente ácia Oriente. Yá toma un vesti-

tido ceniciento, orlado por casi todo el circuito de sus orillas de un hilo de oro. Yá se viste de purpura, y vá subiendo por el Horizonte con esta gala, aumentando su corpulencia mucho mas de lo ordinario. Ya se disminuye, y se emblanquece, duplicando sus resplandores à la medida que se eleva, y sirviendonos mucho mas, al paso que se aleja el dia. Y yá se nos manifieste en parte en sus quadraturas, ò yá se muestre del todo quando llena, como quiera, esparce nuevas luces, y colma de resplandores toda la Naturaleza. Unas veces sale repentinamente de una nube, otras se esconde entre sus celages: quando vibra sus rayos por entre pabellones espesos, y quando se corona de diversidad de colores, que la prestan las nubes mismas. De todos modos nos divierte, y sirve; y aun quando parece que, interpuesta la Tierra entre el Sol, y la Luna, se obscurece ésta en todo, ò en parte, arrojandole poco à poco la Tierra misma sus sombras, se lleba los ojos de todos, y los buelve à alegrar con nuevas luces, que les dicen que es la misma.

Si por ausentarsenos por algun tiempo la Luna, nos niega sus luces, viene el Planeta de Mercurio algunas veces, y con mas frequencia el de Venus, à suplir la falta: tantos son sus resplandores al entrar la noche, ò acercarse el dia. Todas estas antorchas, tanto la que

pre-

preside la noche, como las demás, que la ván haciendo compañia, duplícan agradablemente su imagen en el cristalino espejo de las Fuentes, y los Rios.

Pero si la noche es siempre deliciosa, y bella, lo es principalmente quando los ardores del Verano nos hacen incómodo el dia. La noche hace al hombre participe en este tiempo de todos aquellos placeres, que pueden reparar sus fatigas, y recompensarle de sus afanes. Reune los largos crepusculos con el fragrante olor de los Jardines, y Prados, y la suave frescura del ayre causa à la vista mas recreacion, que ofensa con mil fuegos pequeños, que salen de entre los vapores de la tierra, por medio de exalaciones, ò relampagos, que inflaman ligeramente las orillas de las nubes, ò con el aspecto del fuego boreal, con que hermoséa muchas veces la parte Septentrional del Cielo; si yá no es que haga llegar estos fuegos desde la una hasta la otra extremidad del Horizonte.

Noches de Verano.

Algunas veces parece que la Tierra, émula del Cielo, está sembrada de Estrellas. Las Hembras de los Gusanos de luz, ò Luciernagas, à quienes, durante el dia, cubria la Tierra, y ocultaban sus vivares, y sepulchros, salen de noche à vivir con mas desahogo, respirando el ayre con libertad, y haciendo brillar todo el campo con las nuevas antorchas, que trahen consigo. Entre estos animales, no tienen alas

Vease el Tom. V. del Espectaculo.

las

las hembras, con que no pueden bolar para irse à buscar compañia; pero en recompensa recibieron tanta luz en los brillos de su cabeza, que exceden à los fondos del diamante. Por medio de esta luz, se distingue el macho de la hembra; (*) y si el macho recibió de la naturaleza las alas para irse à unir à la hembra, le tocó à ésta, como en desquite, el brillo de la luz, y el privilegio de la hermosura.

Aqui, amado Caballero mio, me parece, que estoy oyendo à V. m. que me critíca, de que me aléje del Cielo, para arrastrar de nuevo

(*) El Caballero Vallisneri en la Obra intitulada: *Saggio d'Hist Natur.* tom 3. edic. en folio, pag. 419. cuenta, que un Amigo suyo, teniendo en la mano un gusano de luz sin alas, habia venido à su mano otro gusano que las tenia; pero que no brillaba, para juntarse con el primero, que era la hembra. Hay muchas especies de gusanos, y escarabajos de luz, especialmente en America. Una hay, que lleba sobre su cabeza una especie de Linterna.

(**) En Muchos parages de America se halla una especie de Luciernaga, llamada *Cucuiò*, de cosa de una pulgada de largo, (aunque las hay de diferentes magnitudes) y à proporcion de gruesa. Su color es pardo: tiene dos cuernecillos muy cortos, y quatro alas; las dos exteriores gruesas, y aconchadas, como las de un Grillo, y las otras dos delicadas; y sutiles, como las de una Mosca. Pero lo que hace mas singular à este insecto, son tres luces, que trahe consigo, las dos en lugar de las cejas; sobre sus negros, y saltados ojos, y la otra como un ceñidor; que le dá buelta ácia la mitad del cuerpo, segun todo su grueso. Son tan claras estas tres antorchas, que trahe el *Cucuio* consigo, que se puede leer, y escribir en medio de la noche con ellas. La multitud de Cucuios, que se hallan en algunas Provincias de aquel Nuevo Mundo, es tanta, que à las primeras llubias, que suelen ser por Mayo, se pueblan los campos; y quedan tan iluminados con sus luces, que parece que se han bajado las estrellas à la tierra; ò que ésta, llena de emulacion, quiere remedar al Cielo. A las Señoras tampoco les falta esta emulacion, pues en Megico, Vera-Cruz, Orizaba, &c. forman una especie de collar, compuesto de Cucuios, al pescarse por las noches de Verano. En las casas particulares los suelen guardar para diversion en redomitas, dandoles à comer azucar solamente; pero duran por lo comun poco tiempo, y despues de muertos, quedan como amarillas sus linternas, con un color apagado, y bajo.

vo por la Tierra, adonde me han trahido los brillos de estos insectos, pero no nos detendrémos mas en ella: bolvamos à los fuegos celestes. Démosle por aora en primer lugar, à la Luna, à aquella magnifica luminaria, cuya claridad es tan superior à las otras, la diversidad admirable de los aspectos de este Astro; siendo asi, que los otros aparecen siempre del mismo modo, origina muchas dificultadas en el entendimiento del que la mira, y dá lugar à reflexiones particulares.

LA



LA LUNA.

CONVERSACION TERCERA.

POcos dias há, que la Luna se nos representaba à la vista dimidiada un poco antes de la aurora; y oy la vémos al anochecer del mismo modo, aunque con esta distincion, que por la mañana las extremidades, ò puntas de su figura, miraban ácia el Occidente, y los cuernos de la que aparece oy, se estienden ácia el Oriente. Tres dias se pasaron sin que la Luna se mostráse, ni antes del Sol, ni despues de puesto. Qué se habia hecho este Astro? Adónde se retiró? Qué interposicion, ù obstáculo nos privaba de su vista? Se habia por ventura apagado su lúz? Qué gente tenia en la Naturaleza el cargo de bolver à encender esta lampara, y de trahernosla à la vista con tanta regularidad otra vez? Por qué causa este arco luminoso de Luna crece en quatro, ò cinco dias, de modo, que se nos muestra tan lucida, y dilatada en sus resplandores, que se deja vér en su cuerpo la quarta parte de toda una esphera? De qué manera esta luz llegará en menos de quince dias, con aumentos suc-

ce-

cesivos, à ponerme delante de la vista todo un circulo de luz, aunque algo defectuoso por el lado izquierdo; y finalmente, un disco regular, ò una redondéz perfectamente iluminada? Por qué causa, quando empieza à dejarse vér la luz en el cuerpo de la Luna, sube por el lado de Occidente, y se estiende poco à poco ácia el opuesto, apoderandose insensiblemente de toda la superficie? Es este acaso algun fuego, con que se vá abrasando aquel cuerpo, y que vá siempre en aumento? Qué causa habrá para que despues del Plenilunio empiece esta claridad à abandonar el lado por donde empezó à aparecer, y para que se vaya apagando poco à poco ácia la parte Oriental, hasta dejarse vér solamente como una cinta, ò franja angosta, que pára en un hilo muy delgado, y casi sin anchura alguna, y finalmente desaparece, y se oculta? Qué principio puede ser el de una luz tan variable?

La causa de tantas phases, ò mutacion de semblantes en la Luna, excíta mi curiosidad; pero hállo en esto una regularidad tan constante, que al mismo tiempo que deséo saber quál es la intencion de esta obra, y la utilidad de este orden, me parece que descubro la causa, y fin que hay en esto, y aun me parece, que el descubrirlo sirve de phenomeno cierto para percebir despues lo que se huye à nuestra vista.

Todos los eclypses de Sol, que he podido vér en mi vida, advertí, que sucedian entre el ultimo quarto de Luna, y la phase primera del Novilunio; esto es, entre el tiempo en que la Luna se acerca mas al Sol, y el tiempo en que comienza à apartarse de él. Quantos observadores, y concurrentes habia juntado el súbito desfallecimiento de la luz, que comunmente eran muchos, veían de la misma manera, y me hacian vér à mí, yá en el agua, yá por medio de un vidrio obscurecido, un cuerpo redondo, y perfectamente negro, que se introducia, y pasaba poco à poco por delante del disco Solár, interrumpiendo, yá en parte, ò yá casi del todo, la hermosura de su luz. Este cuerpo obscuro, y opáco, no podia ser otro, que el de la Luna, à la qual los dias precedentes habiamos visto acercarse mas, y mas ácia el Sol, y uno, ò dos dias despues alejarse de él. El cuerpo Lunar en este caso aparecia, y se representaba horriblemente obscuro, y tenebroso, despues de haber cerrado el páso à la porcion de rayos de luz, que se encaminaba directamente à iluminar nuestro globo. De aqui infiero, que no luce por sí la Luna, sino que la dá luz otro algun cuerpo, que sin duda es el del Sol, pues el disco, ò fáz Lunár, que miraba ácia nosotros, no pudiendo recibir luz alguna del Sol, no nos la podia dár, por no tenerla. Luego la Luna es un glo-

bo

bo macizo, y opáco, que solo resplandece con una luz prestada, y nos la embia, dirigiendonos aquellos rayos, que yendo à dár à su superficie, no pudieron penetrarla. Conocida, pues, esta primera verdad, todo se descubre, y con su ayuda nos es muy facil conocer el orden, y diversas mutaciones que padece, y la razon de sus phases.

No nos metamos en examinar, si rodando la Tierra sobre sí misma delante de los cuerpos celestes, nos los manifiesta à nosotros, como si realmente fuesen ellos los que rodaban, ò si rodando en la realidad del Cielo, los arrebata consigo desde Oriente à Occidente. Antes bien supongamos, que lo cierto es esto ultimo, y que quien circúla es el Cielo. Atengamonos al presente à lo que parece que nos enseña la vista. En esta suposicion, la Luna, que es una parte de la masa del Cielo, y que está como fija en él, será por consiguiente arrebatada de Oriente à Occidente. La verémos salir, ascender, declinar, y finalmente desaparecer en la mitad del Cielo, que nos oculta el horizonte. Pero por el modo con que se acerca al Sol, y se aparta despues de él, retrocediendo siempre ácia el Oriente, es preciso convencernos de que tiene un movimiento proprio, con que camina al contrario de lo que camina el Cielo. Quando un barco navega de Oriente à Occidente, siguiendo el curso del

El movimiento de la Luna.

Rio, el Barquero, que es arrebatado con el barco al mismo tiempo, no deja por eso de caminar con su movimiento proprio libremente de adelante à atrás, de un lado à otro, y de Occidente à Oriente en el barco. Una mosca puesta en la rueda con que se sube una carga, ò peso grande, es arrebatada de alto à abajo por el movimiento de la rueda; pero esto no la quita, que pueda adelantarse, y caminar poco à poco con su movimiento proprio al contrario de la rueda; esto es debajo arriba.

Todo, pues, nos confirma en el pensamiento de que la Luna tiene un movimiento particular, con que rueda de Occidente à Oriente al rededor de la Tierra. Despues de haberse colocado entre nosotros, y el Sol, y despues de haberse retirado de debajo de este Astro hermoso, continúa en retrogradar ácia el Oriente, mudando cada dia el tiempo, y punto de su salida. Al cabo de quince dias habrá yá llegado de este modo à la parte mas Oriental del horizonte, al vér nosotros que se pone el Sol; y hallandose en este caso en oposicion con él, sube sobre nuestro horizonte, quando el Sol se retira de él; y se pone por la mañana casi al mismo tiempo en que el Sol empieza à bañar con sus luces nuestro emispherio. Si entonces, pues, prosigue en correr el circulo, que ha empezado al rededor de la Tierra, y cuya mitad tiene yá andada, se apartará visi-

siblemente del punto de oposicion con el Sol, en que se hallaba, y poco à poco se hallará mas cerca de este Planeta, y se la verá mas tarde, que quando estaba en oposicion con él; y tanto se acercará à este Astro, que no se descubrirá, sino solamente un poco antes que salga el Sol, y alumbre nuestro horizonte.

Si las continuas mutaciones de lugar, y las retrogradaciones progresivas de la Luna, son como una consequencia evidente de su movimiento, la diversidad de sus phases es tambien un efecto sensible de esto mismo. Nadie ignora, que un globo iluminado por el Sol, ò por una antorcha, solo puede recibir la luz immediata en uno de sus dos emispherios. La luz se desliza, y buela, tocando las estremidades, que terminan la mitad del globo iluminado, prosigue directamente su camino por el ayre, sin doblarse, ni bajar al emispherio opuesto, que necesariamente ha de quedar obscuro por esta causa. Quando el globo, pues, de la Luna estaba en conjuncion; esto es, colocado entre la vista, y el Sol, bolvia ácia éste todo su emispherio iluminado, y ácia nosotros todo el que estaba obscurecido; y sin que se aniquiláse por eso el cuerpo Lunar, quedaba invisible, sucediendole esto mismo à todo objeto opáco, si no reflectan en él algunos rayos de luz. Pero si la Luna se retira de don- Sus phases.

donde la tenémos puesta, si yá no está debajo del cuerpo Solár, y retrograda quince, ù veinte grados à la izquierda ácia el Oriente, yá estamos en otro caso, yá no tiene buelta ácia nosotros su mitad obscura, y entonces empieza à descubrirse una porcion pequeña, un limbo, margen, ò porcion de circulo del emispherio iluminado. Verémos, pues, este margen luminoso ácia la parte derecha, y que mira al Sol, que acaba de ponerse entonces, y aun antes todavia que se ponga, apareciendo los estremos, ò puntas de su figura, bueltas à la siniestra, ò mirando ácia la parte Oriental.

Habiendo llegado despues à la quarta parte de su curso, ù orbita al rededor de la Tierra, buelve mas, y mas ácia nosotros su parte iluminada, de modo, que nos descubre yá su mitad; y como la parte iluminada sea forzosamente la mitad de la Luna, siguese, que la mitad de esta mitad, que es solo la quarta parte de todo el globo, se descubre ácia la Tierra, y este es el quarto, que en efecto vémos nosotros en este caso. A proporcion que la Luna se vá apartando del Sol, y la Tierra se vá casi interponiendo entre estos dos cuerpos, la luz ocupa mayor espacio en la parte de la Luna, que mira ácia nosotros. Quando, finalmente, fuere totál la oposicion, de modo, que se hálle nuestro globo directa, ò quasi direc-

rectamente colocado entre el Sol, y la Luna, se estenderá la luz desde el uno al otro estremo de ella, y la mitad, que mira ácia nosotros, será solo el emispherio iluminado. Pero desde el dia siguiente esta mitad iluminada empezará à ocultarse algo detrás del cuerpo Lunar, respecto de nosotros, y de quanto alcanza nuestra vista, quedando el emispherio, que nos presenta inadequadamente visible, de tal manera, que la luz irá abandonando poco à poco el lado Occidental, y estendiendose otro tanto por el emispherio, que no mira ácia la Tierra. Las estremidades de su mitad luminosa irán sucesivamente pasando por todo el disco anterior, ácia la izquierda, hasta tanto, que estando yá la Luna casi en conjuncion, ò para pasar de nuevo por entre el Sol, y la Tierra, no déje vér en ésta, sino una cinta, ò estrecha margen de luz en su fáz iluminada, que se ha ido desapareciendo poco à poco de nuestra vista. El Sol, en estas circunstancias, se halla un poco ácia la izquierda de la Luna, respecto del observador, con que la media Luna, ò la margen de luz debe estender sus puntas à la derecha, ò à la parte Occidental.

Esta Theorica es evidente; pero en caso de que se requieran, ò pidan nuevas pruebas, se hallarán sensibles, y como de bulto en la explicacion de las circunstancias, que darémos despues.

Muchas veces habrémos visto eclypsarse el cuerpo Lunar, y deberiamos haber notado todas ellas, que solo desfallecia este luminar, quando se hallaba en oposicion con el Sol; esto es, en el tiempo del Plenilunio: phenomeno, que es como consequencia necesaria de lo que acabamos de decir. Esta oposicion, en que están el Sol, y la Luna, puede ser perfecta, como sucederá quando el centro de la Luna, el de la Tierra, y el del Sol se hallásen, con corta diferencia, en una misma linea. La opacidad de la Tierra impide, que los rayos de la luz

---

Explicacion de la estampa de las phases de la Luna, y eclypses de Sol.

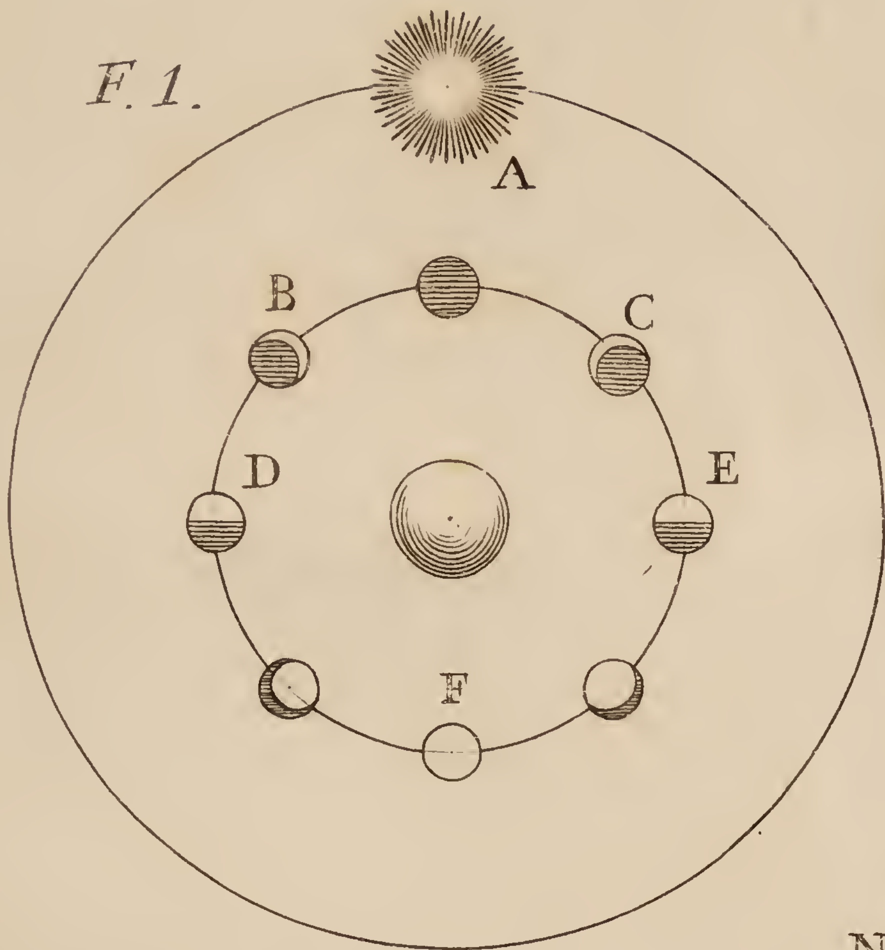
Figura 1. Las phases de la Luna. A, Conjuncion, ò Nobilunio. B, Creciente. C, Menguante. D, Primer quarto. E, Ultimo quarto. F. Plenilunio, ù oposicion.

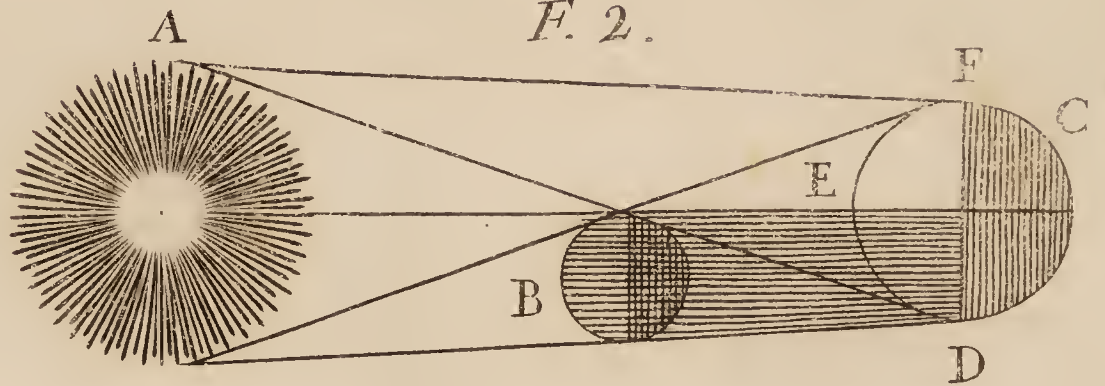
Figura 2. Eclypse de Sol. A, El Sol. B, La Luna. C, La Tierra. El Eclypse de Sol es totàl en D. Los Pueblos, que están en E, descubren la mitad del Sol. Y los que están en F. no tienen eclypse.

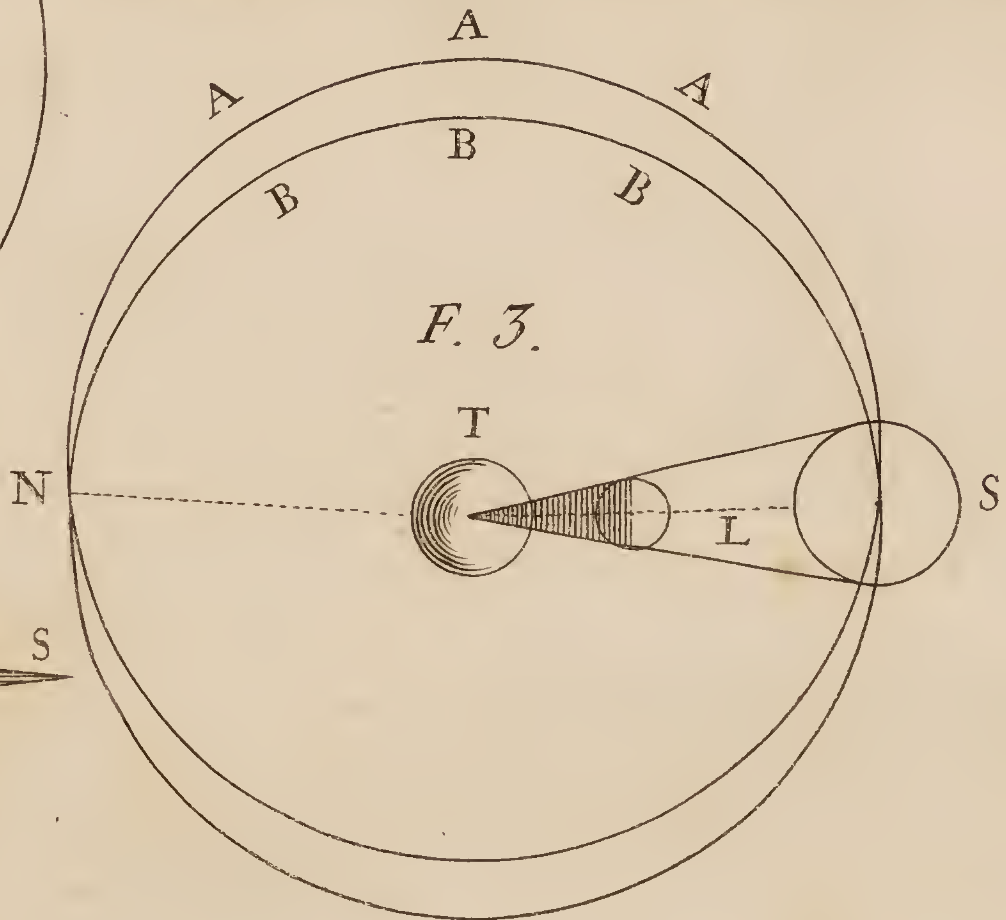
Figura 3. A, A, A, Plán del camino del Sol. B, B, B, Plán del camino de la Luna. S, El Sol. T, La Tierra. L, La Luna. Eclypse totál, y centrál del Sol en O. N, Nudo.

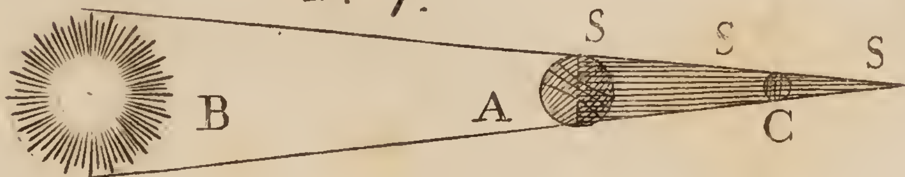
Figura 4. Eclypse de Luna. A, La Tierra. B, El Sol. C, La Luna. S, S, S, Sombra de la Tierra.

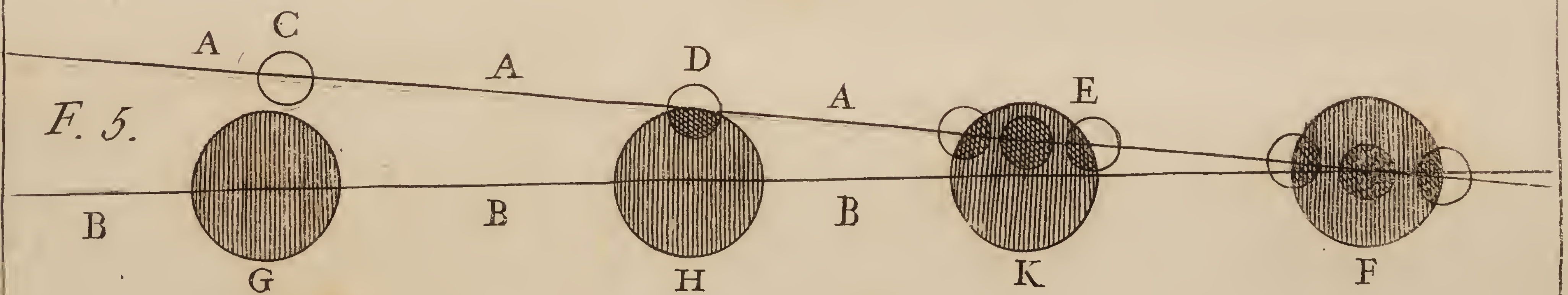
Figura 5. A, A, A, Porcion de la Orbita Lunar. B, B, B, Porcion de la Orbita Solár. C, Páso de la Luna sin eclypse. D, Eclypse parcial. E, Eclypse totál. F, Centrál en el nudo de las Orbitas. G. Corte de la sombra terrestre. H, Corte de la sombra terrestre. K, Corte de la sombra terrestre.











Phases de la Luna y eclipsis.

luz directa lleguen à la Luna, la qual se halla en este caso en la sombra, que la embia la Tierra, y se eclypsa totalmente. Pero si la oposicion no es tan perfecta, y se halla el centro de la Tierra apartado muchos grados de la linea que puede tirar nuestra imaginacion desde el Sol à la Luna, el eclypse sucederá de otro modo, pues la sombra de la Tierra no ocupará del todo la Luna, sino que cortará solamente la mitad, ò alguna parte de su porcion luminosa.

Semejante razon interviene para que se eclypse el Sol, pues sucede quando hallandose en conjuncion el Sol, y la Luna, puede ésta tener su centro, ò en una linea, ò cerca de la que toque el centro de la Tierra por un lado, y por el otro al del Sol. En este caso priva à la Tierra de la vista de este hermoso Astro, y, ò le eclypsa enteramente, ò le oculta en parte. Pero la Luna, aunque interpuesta entre nosotros, y el Sol, puede distar de esta linea, que hemos dicho, la mitad, ò mas de su grueso, ò espesura; y en este caso no induce novedad alguna la interposicion del cuerpo Lunar. Desde el dia siguiente se adelanta al Sol ácia el Oriente once grados, ò lo que es lo mismo, los atrasa, respecto del cuerpo Solar. Es verdad, que finaliza su buelta en veinte y siete dias; pero no buelve à encontrar yá al Sol en el punto en que le dejó despues de su conjuncion

Tiempo de eclypse en el Sol.

precedente. Como el Sol camina ácia el Oriente en el espacio de un año, lo que la Luna en un mes, no le alcanza, ni buelve à pasar por debajo de él, sino al cabo de veinte y nueve dias. Pero en sus continuas idas, y venidas, giros, y bueltas, se vé diversificado su curso, de modo, que pasa multitud de veces por debajo del cuerpo Solar, sin causar en él eclypse alguno, aunque se halle en conjuncion, como tampoco se eclypsa muchas veces la Luna con la sombra de la Tierra, aunque se hálle en oposicion con el mismo cuerpo Solar.

Claridad de toda la Luna en la primera, y ultima phase.

Sin duda acaso me preguntareis, de dónde proviene aquella débil luz, que se descubre en todo el cuerpo Lunar los primeros, y ultimos dias de sus phases. Esto tambien es efecto del movimiento proprio de la Luna, y de las circunstancias de su situacion, al modo que lo son las phases, y los eclypses. La Tierra reflecte, y arroja la luz, que la embia el Sol, ácia la Luna, al modo que la Luna la reflecte, y arroja ácia la Tierra. Quando la Luna está en conjuncion, la Tierra, respecto de ella, está en oposicion. Esto es propriamente un *pleniterrio*, ò Tierra llena para la Luna, y de tal modo, que la claridad, que la Tierra embia à la Luna, es tal, y tan grande, que la Luna nos la puede bolver, y reflectir à nosotros. De aqui se sigue, que aun en tiempo de conjuncion, y Luna nueva tendriamos Plenilunio,

si

si no lo impidiera el Sol, que estando cercano à la Luna, y que absorve aun la luz, que las Estrellas comunican al cuerpo Lunar, no absorviese tambien del todo la que le reflecte, y embia la Tierra. Con que no se puede descubrir el globo de la Luna en este caso, aunque no se halle impedimento, ò cuerpo alguno entre nuestra vista, y su masa. Sucede en conjuncion, que la Luna nos oculte alguna parte del Sol? Sea en buen hora; pero con todo eso conserva la parte del Sol, que se libra del desmayo, una luz, y brillo, superior à la claridad feble, que toda la superficie de la tierra le puede embiar à la Luna. Ocasiona este eclypse total al Sol? Entonces, como sea cierto, que mas dominante la Luna, impida que el Sol embie la luz à la Tierra, mucho mejor impedirá el que la tierra le reflecta, ò embie rayos reflejos à la Luna misma. Pero quando la Luna se ha retirado algun tanto del Sol, quedando, no obstante, la Tierra casi en la misma oposicion, sucede de otra manera; pues la luz, que reflecte del disco iluminado de la Tierra, y vá à dár en la superficie obscura de la Luna, ésta paga la reflexion, que le embia la Tierra, bolviendosela à embiar, aunque solo con una luz atenuada, y descaecida con el largo viage que ha hecho; pero con todo eso manifiesta todo el cuerpo Lunar, que se nos representa, no solo orlado de una cinta de oro,

provenida de la luz directa del Sol, sino adornado tambien todo lo restante de la ligera, y suave luz, reflejada de la Tierra, y que distingue à la Luna del azul celeste, que la rodéa.

El movimiento proprio de la Luna de Occidente à Oriente, y la diversidad de sus situaciones, bastan, como veis, para dárnos una idéa sensible de los phenomenos, que ordinariamente vémos. Cosa muy gustosa sería, sin duda, despues de esto, poder pronosticar el tiempo determinado, y fijo de los eclypses, anunciar su duracion, conocer la diferencia de los caminos que lleba, y por donde se dirige la Luna en cada uno de los meses, y saber la regla ajustada de su buelta à los mismos puntos de Cielo, despues de haberse separado de ellos por algun tiempo. Pero no obstante, que nos sería este conocimiento delicioso, no es razon interrumpir el orden, que nos hemos propuesto; y reservando para otro lugar esta Geometría theorica, veamos aora el destino del curso que lleba la Luna, y el fin de sus phases, y variaciones, que sin duda nos es esto mas importante que las mas precisas, y sábias determinaciones, y cómputos.

Diversas utilidades de la Luna.

Si he de decir mi parecer, ninguna otra cosa descubro en el curso de la Luna, sino precauciones, y cuidados, que miran como con desvelo las necesidades del hombre. Este cuer-

cuerpo, con ser tan macizo, sólido, y obscuro, ha sido colocado, respecto de la Tierra, en un punto, y en una orbita tan poco distante, que reflecte ácia nosotros mas luz, que nos embian todas las Estrellas juntas, con ser otros tantos Soles. Los Philosophos tienen algunas veces lastima del vulgo, porque no conoce ni la magnitud de las Estrellas, ni la pequeñéz de la Luna. Pero à la verdad, los Philosophos que consideráran solo la magnitud absoluta de estos cuerpos, estarían aun mas ciegos que el vulgo mismo, que lloran. La razon es manifiesta, pues aunque es verdad, que el vulgo ignora la magnitud que tiene la Luna en sí, no lo es menos el que esta noticia le es muy poco necesaria, supuesto que la conoce como una antorcha, que sobrepuja à todas las Estrellas en claridad. Y este es el bien que se propuso el Criador, disponiendo los respetos, y relaciones, que guardan entre sí, y para con los hombres estos cuerpos. De tal manera colocó lejos de nosotros las Estrellas, ò à nosotros tan distantes de ellas, que la noche, de que tenemos necesidad, no padece nada, ni deja de serlo por el resplandor que tienen; y al mismo tiempo ordenó à la Luna, poniendonosla tan cerca, que sirva de un espejo magnifico, que nos represente, entre las tinieblas de la noche, al Sol, que se nos habia como perdido, poniendonos à la vista tanta

par-

parte de sus luces. Es verdad, que el camino, que conduce à este espejo, colocado sucesivamente al rededor de la Tierra, fué arreglado por orbitas, y lineas, yá mas altas, y yá mas bajas, con una irregularidad aparente. Pero estas alturas, maximas distancias, ò apogeos, con que se aleja de nosotros, están limitadas, y son causa de que la Luna rara vez se hálle en una exacta conjucion, ò en una oposicion total; esto es, de que rara vez estémos privados totalmente de luz, por la interposicion, ò colocacion en linea recta central, ò casi central de los tres cuerpos (**) Lunar, Solar, y Terrestre; siendo asi, que si el curso de la Luna hubiera sido mas uniforme, tendriamos todos los años otros tantos eclypses de Luna, quantas son las oposiciones; esto es, doce, y del mismo modo en las conjunciones doce eclypses de Sol. Pero veamos todavia beneficios mas notables, y manifiestos.

Quiere el hombre ponerse en camino antes del dia, ò prolongar la jornada despues de ponerse el Sol? Pues yá se le viene à ofrecer el primer quarto de Luna, para servirle de guia, y alumbrarle luego al punto que se le retire el Sol. Y del mismo modo madruga el ultimo quarto de la Luna misma, previniendo, y adelantandose por muchas horas à la Aurora, para darle luz al caminante, è impedir los errores, ò

(**) Planetas dice M. Pluche, y traduce el Italiano, contando à la Tierra como uno de ellos, como consequencia del movimiento de la Tierra.

ò tropiezos de sus jornadas. Si guarda su viage para el tiempo el Plenilunio, le dá, por decirlo asi, dias de veinte y quatro horas consecutivas, alumbrandole sin interrupcion alguna. Con esta ayuda se libra de los calores del Verano, y egecuta, y se desembaraza con total seguridad de todo quanto le importa.

Pero no hubiera sido mas conveniente una noche siempre clara? No por cierto: Dios une, y concilia muchas utilidades en sola una obra, de manera, que la diversidad de los servicios añade un nuevo realce à la excelencia de sus dones. No es solo el destino de la Luna suavizar la tristeza de la noche por medio de una luz, que, ò prolonga, ò hace veces de la del Sol: es tambien un verdadero Ministro, ò Satelite, colocado cerca del Palacio del hombre, al mismo tiempo que tiene el cargo de ocupar sucesivamente diferentes puestos, para dárle en cada uno de ellos un nuevo aviso, y una nueva señal de servidumbre. El Sol se puso en el Cielo para que nos dirigiese, y reglàse el orden del cultivo de los campos, por medio de su rebolucion annual. Però la Luna, dando al rededor de nosotros una buelta semejante en espacio de veinte y nueve dias, y mudando con regularidad de figura en los quatro quartos de su carrera, nos sirve para arreglar el orden civil, y los negocios comunes de la sociedad. Ella enciende, y muestra à todos los

Pue-

Pueblos del Mundo un farol, que de siete en siete dias toma una figura absolutamente nueva, ofreciendoles à los hombres divisiones cómodas, duraciones regulares, breves, y à proposito para determinar el principio, y fin de las operaciones de cada cosa en particular. Por esta causa vémos, que los Hebréos, los Griegos, los Romanos, y generalmente todos los Antiguos, se juntaban en el tiempo de Novilunio, para cumplir las obligaciones, que su piedad, y reconocimiento les inspiraban. Este dia quedaban avisados de quanto les podia ser mas importante en la duracion del mes immediato, en cuya mitad los bolvia segunda vez à juntar el Plenilunio, y lós otros dos quartos de Lu na tambien servian de terminos para guiarlos en las determinaciones particulares, que pudiesen ocurrir.

Aun el dia de oy los Turcos, los Arabes, los Moros, muchos Americanos, y otra multitud de Naciones reducen todo el orden de su Kalendario al Novilunio, y à las demás phases con que se manifiesta este Astro. No porque nos descuídémos nosotros en pensar, y agradecer la utilidad que nos trahe, deja de servirnos del mismo modo, y sin intermision alguna. Los cálculos cómodos, que Astronomos sábios ponen annualmente en nuestras manos, nos eximen de toda observacion, y cuidado; pero sus Kalendarios, y

Ephe-

Ephemerides, con que absolutamente nos gobernamos, están arreglados por medio de la observacion del curso, y rebolucion de la Luna. Estan ajustados de antemano à los avisos, que nunca dejará de dárnos este Satelite vigilante, hasta que el que le ha puesto en vela por nuestra causa, juzgue à proposito mudar sus operaciones, mudando al mismo tiempo el estado del hombre, à cuyo servicio le habia destinado desde el principio del Mundo.



EL CREPUSCULO, Y EL AZUL CELESTE.

CONVERSACION QUARTA.

UNA feble claridad empieza à emblanquecer, y alumbrar el Horizonte; yá descubrimos la luz, mucho antes que el Sol, que nos la embia, llegue à tocar las orillas de la mitad del Cielo, que descubrimos. Es cosa digna por cierto de que nos sorprenda este orden de la Naturaleza, porque à la luz no la vémos sino por los rayos, que llegan de ella à nuestros ojos. Y estando el Sol en una parte del Cielo oculta para nosotros, pues se halla

todavia debajo de la otra mitad de la Tierra, no puede, al parecer, embiarnos rayo alguno, que nos alumbre. No hay duda puede hacer deslizar muchos de ellos por la extremidad de la Tierra, que termína nuestra vista; pero en este caso irán à parar al Cielo, como huyendo de nosotros. Pero no obstante, si en los espacios que atraviesan, encontráran un cuerpo mazizo, qual es el de la Luna, ò algun otro Planeta, padecerían reflexion, como en un espejo, y por consiguiente sería la luz rechazada ácia nosotros, y vendria à nuestra vivienda mucha parte de esos rayos, que nos huyen, quando sin la ayuda de una superficie, ò cuerpo opaco, y capáz de reflectirlos, pasarán sin ser vistos, y los perderemos absolutamente todos. Habrá, por ventura, en la Naturaleza algun cuerpo destinado para hacernos este servicio? A la verdad, si es caso que se encuentra el Artifice que le hizo, quanto mas esconde su mano, y quanto es cierto, que no vémos, ni distinguimos tal cuerpo, su utilidad será otro tanto mas obligatoria, quanto se sabe que somos los hombres por quienes obra de esta manera, y por quienes tomó esta precaucion solamente.

Vease la pesadez del ayre. Paschal.

Aqui, V. m. Caballero, traherá à la memoria lo que en otro tiempo notamos en la Atmosphera; esto es, en esta masa de agua ligera, y de ayre grosero, y pesado, de que Dios ro-

rodeó toda la Tierra. Tampoco ignora V. m. Señor mio, que la coluna de ayre, que mantiene el azogue à veinte y siete pulgadas de altura al pie de una montaña, le deja bajar hasta veinte y cinco, veinte y quatro, y veinte y tres pulgadas, ò mas, al paso que se le vá acercando à la cima. De aqui se infiere, que la presion es otro tanto mas débil, quanto la coluna se acorta, y haciendo juicio, ò formando el cómputo de la razon que tendrán veinte y siete pulgadas à toda la altura de la Atmosphera, por la razon que dos, ò tres pulgadas tienen à dos, ò tres quartos de legua, que es la altura de que la Atmosphera se halla disminuída en la cumbre de nuestros mas altos Montes, se ha hallado, por medio de un cálculo muy sencillo, que la altura de la Atmosphera llegará à ser de veinte leguas. No obstante nos persuaden diversas experiencias, que puede tener este cuerpo incomparablemente mayor altura, y extension, que la que ordinariamente se le atribuye; y asimismo se sabe, por medio de pruebas que lo evidencian, que varía segun los grados de calor, frio, viento, intemperie, ò calma, que se hacen sentir, y experimentan en dicho cuerpo. En este basto receptáculo, ò estanque de aguas rarificadas, de ayre capáz de compresion, de aceytes atenuados, de sales bolatiles, y otros elementos prudentemente mezclados, es donde en otra ocasion encontra

Keill Astron. p 386 Aurora Boreal de M. de Mayrán, Secc. II.

tramos el origen del curso perpetuo de las fuentes, el principio de la nutricion de los animales, y plantas, el transporte de los olores, origen de los sabores, y otros muchos beneficios de no menor importancia.

Prescindimos con todo eso por aora de todos esos diferentes cuerpos, que vagan en la Atmosphera, pues no es ésta al presente nuestra mira. En lo que aora es menester detenernos, es en el artificio mismo de la Atmosphera, si queremos comprehender con alguna exactitud, no solo el principio, y progresos del crepusculo, sino tambien el maravilloso orden de toda la Naturaleza.

La Atmosphera está de tal manera dispuesta sobre nosotros, que, à pesar de lo grueso de su masa, nos permite la vista de los hermosos Astros, que brillan à grande distancia nuestra; y al mismo tiempo, à pesar de su transparencia, tuerce, y úne sobre nosotros infinita multitud de rayos, de que estariamos privados sin ella.

Todo rayo, ò toda masa de luz, que cae directamente, y à plomo sobre la Atmosphera, entra en ella sin impedimento alguno, y baja hasta la Tierra por la misma linea que trahe; pero de todos los rayos, que bajan con mayor, ò menor obliquidad, unos admite, otros rechaza. Quando el Sol dista todavia mas de diez y ocho grados de la linea, que nos describe el Horizonte

te en el Cielo, todos los rayos llegan, y se presentan en la Atmosphera tan de lado, y al soslayo, que en lugar de entrar en ella, se apartan, y pierden en la extension immensa de los Cielos: al modo que la piedrecita, ò pizarra, que inclinandose arroja un niño en un Rio, cayendo muy obliquamente sobre la superficie del agua, no hace sino tocarla por encima, y correr à la flor del agua, salta, y se buelve à caer, torna à lebantarse, y à golpear el agua, reiterando, aunque con menos fuerza, el mismo juego, y obedeciendo juntamente à la impresion obliqua que recibió, y al peso que la detiene, y abate.

Pero quando el Sol llega al decimo octavo grado cerca de la orilla del Horizonte, ò solos diez y ocho grados debajo de él, con poca diferencia, yá empieza la Atmosphera à admitir los rayos que la hieren, y la golpéan. Decimos que con poca diferencia, porque no son siempre los diez y ocho grados puntuales el punto adonde llega el Sol debajo de nuestro Horizonte, quando nos empieza el crepusculo, porque en la realidad se varía algo este punto. La Atmosphera se lebanta, ò baja al paso que se dilata, ò comprime. Si la rarifica el calor, está mas alta; y el Sol, aun antes de llegar al decimo octavo grado de la vecindad de nuestro clima, la puede hallar con aquella obliquidad, en que yá tienen orden los cuerpos transparentes de dár paso libre à la luz

Pe-

Pero si por el contrario comprime el frio aquellas masas, ò globulos, que componen la Atmosphera, no obstante que llegue el Sol à los diez y ocho grados cerca de nuestro Horizonte, no la puede penetrar la luz, por hallar compacta su masa, y mas inferior de aquello que necesita para introducir sus luces. La obliquidad es mayor de lo que conviene, y en lugar de ser admitidos sus rayos, buelven rechazados atrás à perderse en esos immensos vacíos.

En

Explicacion del principio, y fin de los Crepusculos.

El circulo interior v, v, representa al globo de la Tierra. El exterior i, i, i, representa el ayre mas grueso, ò lo inferior de la Atmosphera, que circunda la Tierra immediatamente.

Al espacio comprehendido entre los dos circulos, se le puede llamar la Atmosphera, la qual compone probablemente la parte inferior de un turbillón de ether, ò de materia muy fluída, y muy extensa, en que es llebada, ò está la Tierra. El de la Luna rueda ácia las extremidades del nuestro, y entrambos son aparentemente oprimidos, yá mas, yá menos, por las espheras de los Planetas vecinos. Para entender lo restante de la figura, basta notar, que quando la luz pasa de un elemento mas raro, como el ether, ò el ayre puro, à un elemento de mayor densidad, como el ayre grueso, se doblega, y se hunde en éste, inclinandose un poco ácia la linea perpendicular, que se puede imaginar desde la superficie del fluído al centro. AH representa el Horizonte para la vista colocada en A.

S, el Sol à un grado debajo del Horizonte. S, C, rayo que encuentra à la Atmosphera en el punto C,

y

En vano pretendieramos aqui investigar, por qué una superficie transparente, qual es el ayre que nos rodéa, no admite ni un rayo de quantos la embia el Sol, si no le dirige de modo, que forme con ella un ángulo de determinada medida. Bastanos conocer por la experiencia las ventajas, y utilidades, que de este orden nos provienen; y asi en esto, como en todas las demás co-

---

y que entrando en ella, se dobla, y aparta de su camino directo, acercandose à la perpendicular CT, de suerte, que el rayo quebrado se confunde por causa de este dobléz con la linea Horizontal HA, y hace que el Sol aparezca yá sobre el Horizonte, aunque esté todavia debajo.

SS, el Sol debajo del Horizonte à 18. grados de distancia. El rayo SS,E, viene à dár à la Atmosphera al punto E: y en lugar de continuar directamente su camino ácia *e*, se vé doblegado, y se hunde un poco en el ayre mas grueso. Despues de la interrupcion recibida en E vá este rayo directamente à dár à C, en donde la linea Horizontal corta à la Atmosphera. Alli el rayo EC en parte se pierde en el Cielo, en parte es reflexionado ácia lo inferior de la Atmosphera, y debilmente dirigido à la vista en A. El rayo reflexionado CA, haciendo el ángulo de reflexion BCA igual al ángulo de incidencia ECF, es preciso que sea el ultimo que se vea, pues es rasante de la Tierra; y asimismo qualquier otro rayo, que venga del Sol, estando este Astro à mas de 18. grados debajo del Horizonte, es necesario que sea reflexionado por encima de A, y que la vista colocada en A nó le

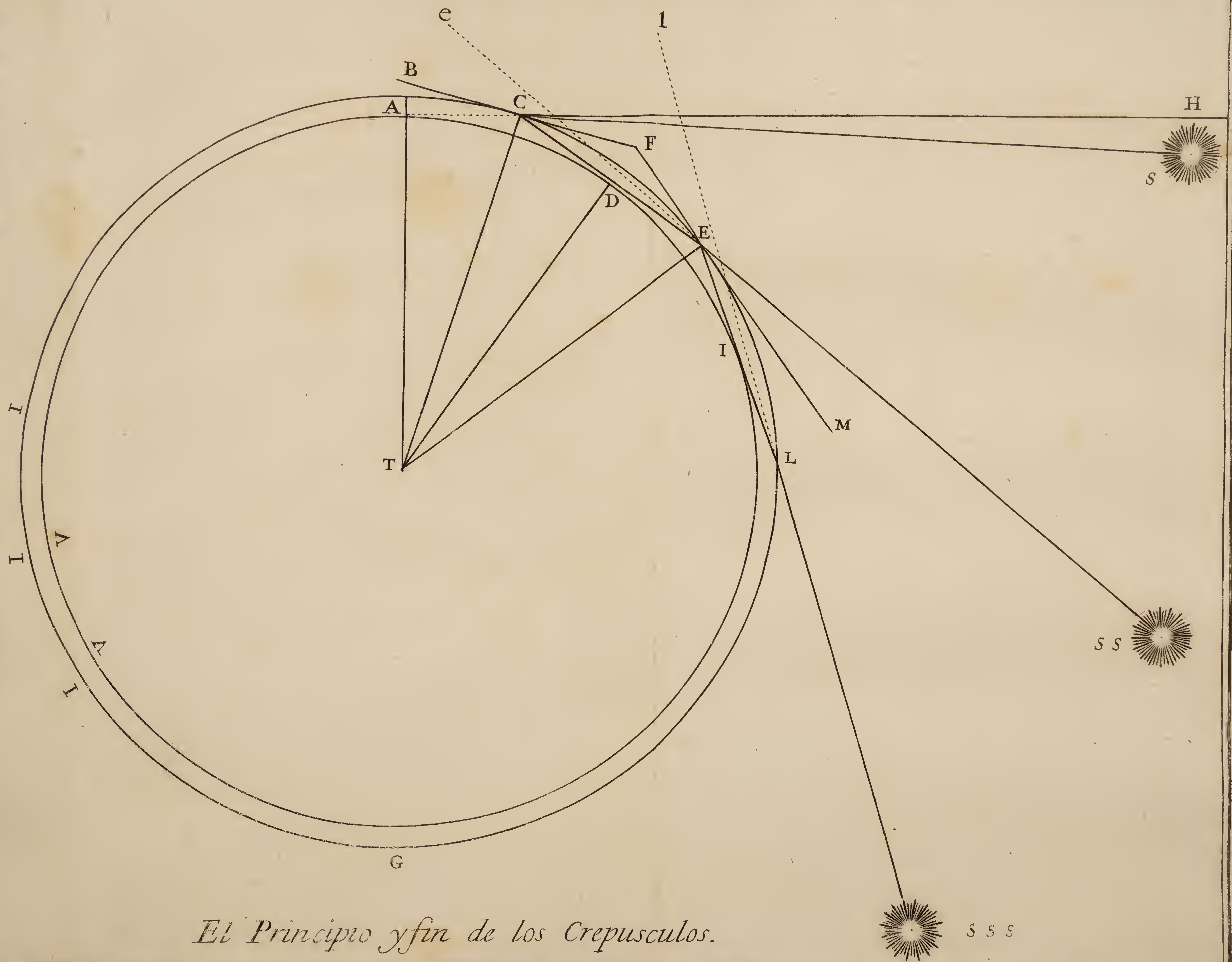
cosas, podemos asegurar, y tener por cierto, que no es la Naturaleza quien, poniendose en orden, ha añadido alguna hermosura à la obra de Dios; sino que la intencion misma de procurar esta hermosura, fué quien causó, y le dió principio al orden, y constituyó la Naturaleza: prosigamos, pues, nuestro asunto. Lue-

---

le descubra. Y asi el rayo SSECA señala el fin del crepusculo.

SSS el Sol à mas de 18. grados debajo del Horizonte. SSS, L, rayo que vá à encontrar à la Atmosphera en el punto L. En dicha Atmosphera es admitido en parte: lo restante es reflexionado, y se pierde en el Cielo. Lo poco que de este rayo entra en el ayre grueso en L, en lugar de ir directamente à l, se dobla un poco, rasa la tierra en I, y llega à E, en donde se pierde en parte en el Cielo, y en parte se reflecte de E à DC, donde llega à ser enteramente insensible al cabo de tantas diminuciones, y no puede principalmente llegar à la vista en A; pues siendo el ángulo de reflexion DEF igual al ángulo de incidencia LEM, dirige lo restante del rayo à C, y no à A. Y asi la luz del crepusculo es invisible, quando el Sol está à mas de 18. grados debajo del Horizonte, y este punto es el principio, y fin del crepusculo.

Hemos hecho aqui los ángulos mucho mayores de lo que se debe, y la causa de esto es para hacer sensible el efecto en un corto espacio; porque para reducirlos à su justa medida, hubiera sido necesario hacer el semidiametro AT quarenta veces mayor que la altura AB de la Atmosphera, de lo que resultaría una figura demasiado grande para este volumen.



El Principio y fin de los Crepusculos.

Luego que los rayos de luz se presentan en el grado que les han prescrito, y llaman, por decirlo asi, à las puertas de la Atmosphera, les dá entrada; pero doblandose, y reflectiendo en ella. Luego al punto se vén torcidos, è inclinados ácia la Tierra, mucho mas abajo que lo fueran à seguir la linea que describian, ò la direccion de su entrada. Es regla invariable en la Naturaleza, que quando un rayo de luz pasa obliquamente de un cuerpo, ò de un medio transparente à otro mas denso, como del ayre al agua, no sigue la misma linea obliqua con que llegó, sino que se tuerce, hundiendose un poco mas. A su tiempo examinarémos despues las reglas, que en este modo de torcer, y doblar los cuerpos, que pasan de un medio à otro, observa la Naturaleza. Lo que aora nos proponémos, es conocer el uso, y efectos que trahe consigo.

Todos los rayos obliquos, que pasan del Cielo, y del ayre mas leve, y se introducen en el ayre denso de la Atmosphera, tuercen el paso, y desamparan su primera direccion, de modo, que con el dobléz que forman, ván à dár à parage muy diverso de aquel à donde caminaban antes. Tuercense, pues, ácia la Tierra; y esto es lo que empieza à alumbrar, y emblanquecer nuestro Horizonte, y nuestro Cielo, mucho antes que se nos descubra el Sol.

Reflexion de la luz.

Pero para reglar el orden de los crepusculos, no basta que la Atmosphera doble, y tuerza

ácia nuestro clima una multitud grande de rayos, que no llegarían à nosotros, si siguieran su primera direccion: es tambien necesario, que haga reflectir continuamente la mayor parte de estos rayos, y de hecho no caen todos sobre nosotros, pues los mas ván à dár, y se introducen en lo profundo del ayre denso que nos cubre, y tropezando con todos los objetos, que están al rededor, recaen, y reflecten ácia nosotros. Esta operacion, que juntamente con la refraccion, ò dobléz, que forman los rayos, nos embia el Alva, causa los principios del dia, y aun le conserva, y mantiene comunicandonos su belleza, aun quando el Sol se halla en la mayor altura, y vibra desde lo mas elevado todos sus incendios sobre nosotros. La Tierra, que los recibe, los reflecte por todas partes; y bolviendo à subir à la Atmosphera, nos buelve ésta à embiar de nuevo la mejor parte de todos ellos. Asi redobla el servicio que nos hace, y mantiene al rededor de nosotros, por este medio, el calor que nos vivifica, y es el alma de la Naturaleza, juntamente con este esplendor, que pone à nuestra vista la hermosura de toda ella.

Atmosphera causa del calor.

Que la Atmosphera cause el calor, es evidencia, pues junta innumerables rayos, cuya reunion, yá mayor, y yá menor, es la medida del calor, ò del frio que sentimos. Viniendo à ser de este modo la Atmosphera para el hom-

hombre una delicada cubierta, que sin hacerle sentir, ni traher consigo pesadéz alguna, mantiene en su circuito este calor vivificante, siempre pronto à disiparse, à no hallar el benéfico toldo, que le conserva.

Causa del esplendor.

No es menos cierto, que la Atmosphera causa, y mantiene al mismo tiempo al rededor de nosotros este dia vivo, claro, y universal, que nos descubre totalmente nuestra morada, y que aunque parezca una como consequencia necesaria de la irradiacion del Sol sobre la Atmosphera, à la verdad, es obra de ésta, y no produccion del Sol mismo. Acaso os parecerá paradoja lo que digo; porque si es la Atmosphera la que causa propriamente el dia, reuniendo sobre nosotros los rayos, que la embia el Sol, supongamos, direis, que nos faltáse la Atmosphera un dia, ò que por un momento siquiera se destruyese; en este caso se podría vér al Sol, sin que fuese para nosotros de dia.

Luego el Padre del dia no será el Sol. Admito la suposicion. Yá está retirada la Atmosphera, y la Tierra descubiertamente à su vista sin toldo que la cubra, sin ayre, ni cuerpo alguno que se interponga.

Pues yá, aunque salga sobre nuestro Horizonte el Sol, no se verá precedido de la menor luz, ni habrá sido crepusculo alguno precursor suyo: no le habrá anunciado la Aurora, ni habrá amanecido el Alva: pues no se

halla cuerpo alguno, que haga reflectir, ò bolver ácia nosotros el menor de los rayos obliquos que arroja. Segun esto, hasta el punto mismo de su Oriente nos cubren espesas tinieblas. Sale, pues, prontamente de debajo del Horizonte el Sol, y se manifiesta del mismo modo, que estará en medio de su carrera. En nada mudará sus apariencias, hasta el momento mismo de su Ocaso, el qual será para nosotros tan tenebroso, quanto el medio de una noche la mas sombría. Es verdad, que herirá el Sol, aun entonces, nuestra vista con un resplandor muy vivo; pero en la suposicion de estár suprimida la Atmosphera, se semejará aquel Astro à un fuego hermoso, que vieramos por la noche en una espaciosa, y dilatada campiña. Será de dia, si así lo quereis, supuesto que vémos al Sol, y los objetos que están cerca de nuestra vista; pero los rayos, que caen en parages algo distantes, se pierden en la basta extension del Cielo, sin esperanza de bolver mas à nosotros; y como los parages distantes no se perciben en este caso, no obstante el fuego brillante del Sol, nos dura, y cerca la noche. Porque en lugar de la blancura, que constituye al dia, y desembuelve la Naturaleza, tributando claridad al azul celeste, que vémos, y color à todo el Horizonte, que habitamos, solo hallamos una profunda obscuridad, y un abismo de tinieblas,

en

en donde los rayos del Sol nada encuentran, que nos los pueda bolver à embiar à la vista. Es verdad, que aparecerá aumentando el numero de objetos celestes, y que distinguirémos las Estrellas tanto como distinguimos al Sol.

Pero esto es nueva prueba, de que no hay dia en faltando la Atmosphera, pues solo ella fortifica la luz del Sol, multiplicando la reflexion de la luz en tanto grado, que borra la de todas las Estrellas. Doy que llegue, si os parece, el Sol à estár perpendicular sobre nosotros; pongase en nuestro Zenith: todavia, por falta de Atmosphera, nos continúa una noche, que solo se distinguirá de la nuestra en que las antorchas, que iluminan à ésta, ruedan por un azul, que causa alegria, quando aniquilada, y deshecha la Atmosphera, parecerían como clavadas à unas espantosas bayetas, que entapizáran de luto el Universo.

Quizá no concebireis claramente por qué causa la pérdida de la Atmosphera traheria consigo la de ese azul hermoso, que sirve de adorno al Cielo, y de alegria à la Tierra. Pero será facil conseguir una idéa justa, y proporcionada, trayendo à la memoria la prodigiosa cantidad de agua rarificada, que hay desde la superficie de la Tierra hasta lo mas alto de la Atmosphera, manteniendose en ella como un fluído, que busca siempre su equilibrio. Nunca hay mas agua en la Atmosphera, que en los dias

dias mas hermosos, y serenos del Verano quando no registramos vapores, ni nube alguna. De modo, que aunque no percibamos con los sentidos estas agüas celestes, ò superiores aun à la region de las nubes: debe nuestra razon reconocer, y confesar su existencia, y las operaciones de la misma Naturaleza nos convencen de ello, concordando con la narrativa del Legislador de los Hebréos, que habia aprendido esta division de las aguas en la escuela del Autor mismo de la Naturaleza. Contra este conjunto, pues, de aguas ligeras, y rarefactas, suspensas siempre sobre nosotros, ván à dár todos los rayos, que reflecten en la superficie de la Tierra, bolviendolos despues à embiar de nuevo ácia nosotros la Atmospera por todas partes, y de todos modos. Siendo esta masa de aguas ligeras, y delicadas, que nos rodéan, un cuerpo simple, y uniforme en toda la extension que tiene, es consequencia necesaria, que su color sea siempre simple, y siempre unico. A su tiempo verémos en esta Obra, que los rayos de luz de toda especie, que son embiados de nuevo por la Atmosphera à qualquier cuerpo, forman en él, à causa de su reunion, el color blanco.

Asimismo sabrémos, que esos immensos espacios, que se estienden hasta las Estrellas, nos deben parecer negros, por no reflectir ácia nosotros luz alguna. Pues este negro, y este blan-

blanco son los que concurren à formar el azul celeste, de que hablamos. Y asi, una de las utilidades grandes con que Dios nos ha favorecido, rodeando con la Atmosphera toda nuestra morada, es la conversion de una negrura universal, que nos entristeciera, en un azul universal, que nos divierte, y alivia. Si vémos variar alguna cosa en el color à este azul hermoso, apareciendo, yá mas claro, y yá mas obscuro, la causa es la mayor, ò menor cantidad de luz, que arroja el Sol en las aguas de la Atmosphera, siguiendo siempre el color la proporcion de la luz, segun se acerca, ò aleja el Sol.

Pues qué! Esta bobeda azul, que confundimos con el Cielo estrellado, no es sino un poco de ayre, y agua? Lo que tenemos por Cielo, no es sino una capa echada, ò un toldo estendido muy de cerca al rededor de la Tierra? No, no es sino eso; y no obstante es una maravilla, que exige de nosotros algo mas que la admiracion. Es una prueba clara de que los hombres somos el objeto de las tiernas complacencias del Criador. Bien poca cosa son en sí, à la verdad, varios globulitos de ayre, y de agua; pero la mano, que con tanto arte, y cuidado los colocó sobre nosotros, lo hizo con tanto esmero, para que no nos fuese inutil el servicio de su Sol, y sus Estrellas. El Criador hermoséa, y enriquece quanto quiere, aumen-

menta, ò disminuye la belleza de las cosas que hizo, segun la proporcion que le agrada. Y asi, estas gotas de agua, estos globulitos de ayre, vienen à ser en sus manos un manantial de gloria, y de bienes. De esos globulos, y gotas saca los crepusculos, que con tanta utilidad preparan nuestra vista à la recepcion del dia claro. De esto mismo saca la luz del Alva, y el resplandor de la Aurora. De esto hace que provenga el esplendor del dia, que aun el Sol mismo no pudiera dárnos. Obliga à que esos globulos, y gotas mismas sirvan para el aumento, y conservacion del calor, que nutre à quanto respira. De ello forma una bobeda resplandeciente, que por todas partes alegra la vista del hombre, y que viene à ser el techo de su morada.

Bien hubiera podido Dios hacer parda, ò negra esta bobeda; pero el negro es un color lúgubre, que llenára de tristeza à la Naturaleza toda. El rojo, y el blanco tampoco convenian, pues ofendieran la vista con su viveza. El dorado, además de reservarse para la Aurora, no se distinguiria bastante una bobeda de este color, de los Astros, que habiamos de vér rodar en ella los hombres. El verde, no hay duda, que diera, por la mucha sympatía, y agrado, que trahe consigo, el mayor recréo à nuestra vista, y todo el realce necesario à esta hermosisima bobeda; pero Dios reservó este co-

color para la Tierra, para adornar nuestra casa. Es el lucido tapíz, que quiso estender debajo de nuestras plantas. El azul era el mas cómmodo, pues no trayendo consigo tristeza, ni rusticidad alguna, tiene la ventaja de acercarse al colór de los Astros, al mismo tiempo que les dá à todos nueva hermosura, y realce.

El artificio de esta bobeda es tal, y tan maravilloso, que limitando nuestra vista por medio de su densidad; conserva con todo eso la transparencia suficiente para dár pàso libre á nuestros ojos hasta las Estrellas mismas. Aunque vecina à nosotros, compone un todo con los Astros, que dístan de ella un espacio incomprehensible, viniendo à ser de este modo para los hombres la trabazón de las piezas mas desunidas. Pregúnto, pues, à todos los entendimientos rectos: por qué causa estendió Dios ésta Atmosphera al rededor de nosotros? Mas al punto nos responde una Philosophia falsa, que halla en esta bobeda el sedimento de algun turbillón, y juzgará con todo eso, que halló en estas heces la perfecta inteligencia. Pero la piedad mas instruída vé en esto lo que se viene à los ojos; quiero decir, la intencion manifiesta del Criador de poner al hombre en posesion de toda la Naturaleza, y de hacerle el liberál, y munifico presente de un mundo, que crió para él, pues es el unico espectador de quanto encierra.

Yo por mí no acierto à apartar la vista de esta bobeda luminosa, que me admira, aun menos por su magnificencia, que por las utilidades que me franquéa, y por el conjunto, y multitud de providencias, que por su medio se tomaron para mí. Pero al mismo tiempo, que de pensamiento en pensamiento sigo el orden de las cosas, que son capaces de originar las primeras luces del dia, descubro los principios de la Aurora. No nos dejemos llebar del gusto, que nos daría el examinar esta nueva decoracion, sin haber observado antes el fruto principal que hallamos en los crepusculos. Este es sin duda prolongar el dia, para que pudiese prolongar tambien sus viages, y trabájo el hombre: sin olvidarse la mano benéfica, que dispuso los crepusculos, ò aquella suave luz que anuncia el dia, el no herir nuestros ojos repentinamente con su vivisima luz, ni sumergirnos en las tinieblas de la noche, sin habernos primero dado aviso.

Pero siendo asi, que los crepusculos varían desde el un cabo al otro del año, y que ácia los Polos son mucho mayores, que en la Zona Torrida; podrémos hallar, aun en esta variacion, y diferencia, algun artificio, y utilidad, al mismo tiempo que descubrimos la causa? Veamoslo.

Los habitadores de la Zona Torrida vén subir al Sol directamente sobre su horizonte, y su-

sumergirse debajo del emispherio inferior, segun la misma direccion; de donde proviene, que el Sol llega muy presto al decimo octavo grado de su descenso, y los deja despues en la mas profunda noche. Por el contrario, arrojando obliquamente sus rayos ácia los Polos, y no bajando demasiado debajo de los horizontes de los Pueblos vecinos de aquellos climas polares, se sigue, que sus noches, aunque largas, están casi siempre asistidas, y menos lóbregas, por razon de los crepusculos, tal, que de alguna manera quedan alumbradas del Sol. Por el contrario, la ausencia de la luz, y frescura de la noche, causa alegria à los que habitan en la Zona Torrida, alterados con los calores del dia. Las reliquias de una luz, casi continua, son de grande estimacion, y conveniencia para los Pueblos proximos à los Polos, ahorrandolos unas tinieblas, que llenarían de infelicidad su vida. De tal modo, pues, están repartidos para unos, y otros los crepusculos, que à todos les sirven de alivio, favoreciendose los de la Zona Torrida con las sombras de unos rayos, que amenazan perpendiculares, ò casi perpendiculares, à sus cabezas, y librandose los de las Regiones polares, de la sombra continuada, y melancolica, con una Aurora, que casi sin interrupcion alguna les asiste.

Por lo que mira à nosotros, que distamos, con corta diferencia, igualmente de los que ha-

habitan la Zona Torrida, y las Zonas, ò Regiones frias, experimentamos unos crepusculos, que se aumentan, ò disminuyen casi al mismo páso que los dias. A primera facie parece, que este orden nos habia de ser fastidioso, pues asi como nos pasamos sin luz, quando la noche es muy corta, nos acomodariamos al contrario de muy buena gana à un bello crepusculo, quando son muy largas las noches. Pero no habria cosa mas desordenada, que el mundo, si éste se hubiera de gobernar, ò se hubiera formado segun el discurso, y placer del hombre, al mismo páso que no hay cosa mas regular, y rectamente dispuesta, que lo que Dios ha establecido, aun quando parece contrario à nuestros pensamientos, y opuesto à nuestros deseos. Haced juicio de esta verdad, por la economía maravillosa con que distribuyó los crepusculos, no obstante que aparece en ellos, que podiamos quejarnos del modo con que se ordenaron.

Las noches son mas largas, y las tinieblas mas profundas, despues que el hombre recogió yá sus cosechas. La Tierra, que las franqueó, y el hombre, que la cultivó à este fin, necesitan de reposo; pues yá viene el Invierno à dárle al uno, y al otro el descanso, y à hacer, que recobren con la quietud las fuerzas, que necesitan para bolver à emprender presto un nuevo trabájo. No hay, pues, peligro alguno

en

en que se aumente, y crezca la noche, quando el Labrador está tan desocupado como la Naturaleza. De qué utilidad serían, pues los crepusculos, mientras el hombre reposa?

Yá irá corriendo poco à poco la noche sus cortinas, y le dará nuevos grados de luz al hombre: conforme crezca la necesidad del trabájo, crece tambien la necesidad de que se ilumíne la noche. Por esta causa, y como si estubiera hecha cargo de los trabajos del hombre, continuará por todo el Verano en prolongarle el crepusculo, aun quando ella misma empieza à aumentarse con la sensible diminucion de los dias. Quando los calores obligan al hombre à segar la hierba, y à recoger las mieses, que acabaron de madurar los calores, le combida la benignidad de la noche à dejar gran parte de su trabájo para aquel tiempo, en que ella viene à comunicarle frescura, como quien teme no sea que perezca con los ardores de un Sol tan vigoroso, y ardiente.

Para favorecerle, se convierte en una Aurora, que casi continuamente le alumbra. Todo el tiempo del calor verá resplandecer el horizonte con una claridad, yá mas, yá menos viva, sin interrupcion alguna, repartiendo este cuidado para servirle, por la tarde el lado que está entre el Norte, y Occidente, y por la mañana el lado, ò parte de Cielo, que se vé entre el Oriente, y el Norte. Con este auxilio verá el

La-

Labrador, sin particular fatiga, la manada, (**) que empuña su mano, y puede vencer la hóz, al mismo tiempo que le combida un zéphiro suave, ò un ayre benigno à perfeccionar su siega, sin regarla con tántos sudores. El Verano, que hace mas cómmodos, y seguros sus viages, y que le facilita la pesca, y el comercio hasta los mas escondídos, y lejanos Mares del Norte, se acomoda à todas sus necesidades, y le dá luz, del modo mas obligatorio, y con el mayor silencio, durante sus trabajos nocturnos, quando el reposo, à que le combida el calor del dia, le obliga à velar por la noche.

Aqui, amado Caballero mio, le preguntaría à V. m. de muy buena gana acerca de los varios modos con que se puede estudiar el orden de los crepusculos, quál preferiría, si le diesen à escoger. No digo esto porque à mí me desagráde alguno, sino porque juzgo licita la demanda, y V. m. me ha dado derecho para que examíne su voluntad, y sondee su gusto. El orden de los crepusculos se puede estudiar, ò como lo hace un Philosopho, ò como mas sencillamente lo ejecuta un Labrador. El Philosopho calcúla la diferencia que hay de un dia à otro en la luz de los crepusculos. No dudo, que puede traher consigo su trabájo una exactitud, que le concilie el aplauso. El La-

(**) Asi llaman à cada puñado de la hierba, paja, ò mies, que siegan.

Labrador no hace tanto; pero en aquellos ratos, que le permite respirar su trabájo, y recobrar el aliento, que le escasean sus fatigas, reflexiona, y se pára à considerar tal vez el calor, que le madura sus mieses durante el dia, y la suave, y moderada luz, que le viene à ayudar, como un Obrero benigno, para que las recoja, sin tanto afán, por la noche. Le mueve, y le arrebata la admiracion de vér concurrir juntamente la luz, y el fresco, que trahe consigo la noche, para facilitarle el trabájo. Descubre en este bello orden la intencion benignisima del Criador, alabandole, y tributandole las debidas gracias por ello. Entrambos philosophan à su modo. Pero si el primero ha mirado solo la Atmosphera, en que se forma el crepusculo, como una masa de polvo, à quien hizo bajar su gravedad al rededor del Planeta; si no ha visto, ni adorado la mano, que regla, y asegura al hombre el dia, poniendole su habitacion en la concabidad, y bobeda de una Atmosphera, à quál de nuestros dos Philosophos daréis el primer lugar? Quál es el que raciocina mejor? Yo sé muy bien, que estimais mucho los cálculos, y las precisiones; pero estoy muy seguro de que os declararéis, con todo eso, por la Philosophía del corazon.



LA AURORA.

CONVERSACION QUINTA.

EL Cielo, y la Tierra varían, y en cada momento registramos alguna cosa nueva. El circulo, que por la parte Oriental blanqueaba el azul celeste, se lebanta, se ensancha, y crece. Los objetos, que apenas podiamos percebir poco há, los empezamos à vér claramente: yá es de dia, y el crepusculo ha cedido à la Aurora su lugar.

* Los Poetas, que no han hallado medio mas à proposito para agradarnos, que el de sacar hermosas pinturas en sus versos, han delineado, y propuesto las imagenes mas gallardas de la Aurora. Hacenla hija del ayre, dandole el titulo al mismo tiempo de Precursora del dia. Con este titulo la suponen encargada de guardar las puertas del Oriente: de modo, que en el punto de tiempo prescrito, y determinado, las viene à abrir con dedos de Rosa. Delante de sí dicen, que embia los Zéphiros, para que purifiquen el ayre condensado, y disipen los vapores sombríos, y perjudiciales. Por

* ἠρογενεί α φανή ῥοδοδακτυλός ἠως. Hom. Odis.

Por quantos parages pasa, y se deja vér, vá dando nueva alma à las plantas, verdor al campo, y hace que nazcan las flores, le salgan al paso, y le sirvan de tapete. En todas partes esparce gracias, difunde alegria, y derrama gozo con la novedad del dia, y luz que conduce.

Estas imaginaciones Poeticas no dejan de agradar por cierto; pero aquellos rasgos, y pasages fabulosos, que añaden à sus pinturas, son solamente una mascara, que altéra la verdad, y afea su hermosura. Dejémos, pues, à un lado esta Aurora Poetica, y registrémos la natural, que es de tanta magestad, y esplendor, que no necesita, para agradar, que le sobreañadan galas, ni que le finjan adornos.

La Aurora es para nosotros una creacion del todo nueva, por decirlo asi, y tan gratuíta, como la primera creacion. Es nueva, pues hace que el Cielo, y la Tierra salgan de nuevo de aquellas tinieblas profundas, que nos privaban de su vista, y de su uso, como si yá no existieran. Y aun se puede decir muy bien, que el nacimiento de la luz es mas hermoso, y magnifico al presente, que en el instante primero de su creacion, pues entonces no habia, ni espectadores, ni objetos que iluminar. Es verdad, que la Tierra yá estaba hecha: que Dios havia formado de ella materias tan diferentes; ordenado, y estendido por todas partes variedad

de masas, y preparado todos los organos necesarios. Pero todavia faltaban los animales, no existian las plantas, y carecia la Tierra de aquellas obras, de que habia de ser revestida, y adornada. Sucesivamente fueron apareciendo despues en ella por espacio de muchos dias, y al paso, que gustaba el Criador de reglar su sér, y señalarles lugar: no se habian elevado las aguas de la Atmosphera, ni condensado, y unido las del Mar, descendiendo à la concha, ò cóncabo profundo, en que residen oy dia. Todas ocupaban la superficie de la Tierra, de modo, que ésta, en una palabra, estaba en aquel instante sin la hermosura, y orden que habia de lograr despues. Pero el dia de oy, quando aparece el Alva disipando las negras sombras de la noche, nos descubre una Tierra, cubierta de bienes, y hermoseada, en favor nuestro, con los mas ricos adornos, y con los paramentos mas bellos. De un golpe nos pone à la vista las montañas, con las selvas, y arboles gigantes, que las coronan. Descoge las faldas de los Montes, con las viñas, que les sirven de tapices. Descubre las campiñas, con las mieses, que las cubren, y fecundan; y los Prados, con los Rios, que los bañan. Corre las cortinas à las Ciudades: hace que salgan de la obscuridad los chapiteles, y pyramides de los Templos, los Palacios magnificos, ò Quintas de los Señores, y las habitaciones del vul-

go,

go, esparcidas en las llanuras, y acompañando su soledad.

Todas estas riquezas las teniamos como perdídas, en tanto que la noche nos las estaba haciendo inutiles con sus sombras. Parecia, que nos las habia robado, ò reducido à la nada; y como no tenemos derecho alguno al dia, que nos las restituye otra vez, viene à ser la buelta de la Aurora un favor, no solo tan poco merecido, como el beneficio de la creacion, sino tambien tan nuevo, magnifico, y obligante.

Es verdad, que Dios no forma yá nuevos entes en el mundo material; y este es el sentido en que empezó à descansar. Pero al modo que nada tubo sér, sino por su voluntad; y al modo que todo dejaría de ser, y obrar, si quisiera que se acabáse su duracion, y paráse su movimiento, asi tambien es cierto, y como una consequencia necesaria, que tánto obra en cada momento para conservar el Universo, quanto obraba en el instante primero en que le formó. Entonces quiso dárle el sér, quiso que existiese, y todavia continúa en querer lo mismo. Cada dia nuevo es, à la verdad, un dón suyo, tan libre, y tan gratuíto, quanto lo fué el primero de los dias.

Pater meus usque modo operatur. Joan. 5. 17.

Pero acaso, me podrá preguntar alguno, à qué fin recurro aqui à la voluntad de Dios, quando solo se trata de seguir el orden de la

Naturaleza? Es philosophar (dirá) muy mal inquirir intenciones, considerar dones, y contarnos nuevos beneficios en la venida de la Aurora, quando solo es el principio de una rebolucion nueva del Turbillón, (**) que nos rodéa: solo una consequencia simplicisima de las leyes del movimiento. Es verdad, que la Aurora immediatamente es efecto del movimiento, ò rebolucion del Universo; pero no es menos verdad, que el modo con que hablan los Physicos à cerca del movimiento, puede ser muy peligroso para quien escucha sus discursos, y oye sus lecciones. Dán lugar à los Jovenes para que lo truequen todo, y à que hagan del movimiento, ò de la Naturaleza, un Idolo, à quien tengan en lugar de Dios, y à quien atribuyan todas las cosas, como à causa necesaria. De aqui proviene, que juzgando conocer la Naturaleza mejor que los otros, ni conocen à Dios, ni à su obra, y en lugar de raciocinar, idolátran.

En efecto, pues, qué vienen à ser el movimiento, y las leyes del impulso? El movimiento no es ciertamente, sino solo el cuerpo movido, ò apartado de un lugar. La fuerza del movimiento, su comunicacion, y duracion, no ès tampoco otra cosa, sino el orden cons- tan-

(**) Turbillón es aquella Atmosphera, ò cuerpo fluído, que rodéa algun Planeta, &c. Y generalmente hablando, es un viento fuerte, que boltéa como en circuito, y está mezclado de espeso polvo. Vease el Dic. de Art. y Cienc. de Paris, tom. 2. let. T.

tante, que Dios prescribió, y segun el qual continúa regularmente en conservar, y colocar todas las cosas en el lugar que les tiene señalado. Las leyes de la colision, ò golpe con que se impelen los cuerpos, no se diferencian de la voluntad de Dios, que arregló ese golpe, y colision mutua. La celeridad con que esos mismos cuerpos caminan, tampoco es otra cosa, sino la egecucion de la voluntad del Criador.

En una palabra, la fuerza motriz, cuya naturaleza ha fatigado tanto à los Philosophos, siempre dudosos, y siempre varios en su esplicacion, no es otra cosa realmente, sino la accion de Dios, diferentemente aplicada, ò distribuída con orden. Un cuerpo puesto en movimiento, le continúa en linea recta hasta encontrar otro cuerpo: no porque, despues de haber caminado el espacio de un pie, haya adquirido fuerza alguna physica, y real para caminar otro pie, sino porque la continuacion del camino que lleva, y las mutaciones que padece con el golpe, y reencuentro de otros cuerpos, son consequencias del plán, que regla la Naturaleza, subsistiendo este orden por razon de la fidelidad del Criador en continuarle. Pero como sea cierto, è indubitable que mantiene su mano poderosa este orden con una libertad total, se vé claramente, que no hay necesidad antecedente alguna para

que

que la Aurora siga à la noche, y el Sol suceda à la Aurora, aunque anuncia su venida. Yo pienso, que raciocinaría sin duda con tanta estupidéz, como ingratitud, si al vér renacer la Aurora considerára, y pusiera solo la mira en que era la vigesima quarta parte de una rebolucion diurna, en lugar de adorar en ella aquella voluntad libre, eficáz; y constantemente bienhechora, que en cierto modo nos buelve à sacar de la nada, y de las tinieblas, haciendo que nos renazca la luz, y buelva el dia, para servicio universal de las criaturas.

Al beneficio de hacer, que en cierto modo renazca para los hombres el Mundo, añade la Aurora otro no menor, pues hace que reviva tambien el hombre, sacandole del sueño, que es una especie de muerte. Dispertandole, le buelve su entendimiento, sus brazos, y sus talentos, de cuyo uso le privaba el sueño. Le avisa, que yá es tiempo de bolver à su trabajo: oficio, es verdad, que no hiciera amable à la Aurora, si el trabajo fuera solo pena, y fatiga; pero no es asi, pues atiende al egercicio necesario de la virtud, y es como un manantial, y principio de la verdadera felicidad. Con esta mira viene à avisarle el momento en que debe empezar su trabajo, sin dárle quartel alguno en el aviso; de manera, que si incomoda al hombre, es por servirle. Quando llega à herir vivamente su vista, yá ha tenido la

aten-

atencion de hacer que estén en pie todos sus criados. El que tiene el cargo de dispertar à los otros, lo avisó yá de antemano la proxima partida de su Señor. Y recelando que los hallase el hombre dormidos al dispertar , toma à su cuidado el Gallo el reiterar los avisos , de manera, que todo está ordenado , y todo se hace con regla. Yá están las demás aves en el campo antes que salga el hombre à él , y le reciben, como à su dueño , con dulces voces , y con mil alegres trinados , que llegando à sus oídos , le acaban de dispertar. Las bestias de carga , y los ganados solo esperan sus ordenes , y están dispuestos à partir à la primera señal que se les dé. El hombre , finalmente , deja su lecho , y sale de su habitacion , poniendose todo en camino con él para ir sirviendo à su Rey. De todos quantos lugares descubre , y alcanza mi vista , veo salir Labradores seguidos de sus Caballos , Caminantes à pie , ò en carruages , Pastores à la frente de sus hatos , y Obreros cargados con sus instrumentos , y herramientas. Los Caminos , los Puentes , los Puertos , los Mercados , y todas las Plazas públicas , se ván cubriendo de gente , y la sociedad se ha puesto yá en movimiento. La Aurora lo puso todo en accion , y avisó , que era venida la hora de trabajar , causando un movimiento universal en nuestro globo.

Pero mientras veo partir à su trabajo al hom-

La retirada de las bestias montaraces.

hombre, con todos los animales que le sirven, me causa grande admiracion vér otros, que se valen de este tiempo para irse retirando, ò à descansar, ò à ocultarse, en vez de aprovecharse, y gozar las delicias, y libertad del dia claro. No hablo de aquellas aves lúgubres, à quienes amedrenta la luz, sino de otros muchos animales, que no siendo enemigos de ella, se retiran. Si desde las llanuras buelvo mi vista para observar lo que pasa à la entrada de los bosques: véo por una parte, que se cruzan los Conejos; por otra, que huyen las Raposas, y Lobos; que por aqui corren los Ciervos, seguidos de sus hijuelos; y por alli caminan apresurados los Jabalíes, acompañados de su pequeña, y numerosa familia. Yá registro un Gamo, yá descubro un Corzo, y yá véo otros animales, ò crueles, ò caprichudos; pero por lo general salvages, y poco tratables. Qué cosa podrá obligarles à que se retiren de esta manera? Es por ventura la luz? No por cierto: la luz no los desagrada, antes bien la disfrutan, y gozan quanto pueden. No se dán la menor priesa para huir de ella, y en el camino lento, y muchas veces interrumpido, que lleban, se les conoce muy bien, que buelven à entrar en la obscuridad con displicencia, y pesar. Quién puede, pues, apartarlos de las llanuras, en que hallan el socorro, y la subsistencia? Es por ventura la vista de los hombres? Parece

que

que no, pues están à mucha distancia; y aun aquellos que se dejan vér, se hallan, respecto de los animales, que se retiran, sin armas, ni precaucion. El uno canta, preparando su arado para que rompa la tierra; el otro prueba su rustica Zampoña, recostado sobre la verde hierba, teniendo cerca de sí su perro atado. El caminante prosigue su viage, sin mirar en otra cosa, con perfecta indiferencia. No se descubre la menor intencion mala; no hay declaraciones de guerra. Con todo eso, se retiran estos animales à los bosques, no solo en aquellos parages, en que pueden estár con temor de los Cazadores; sino en los que no tienen que recelar sus acechos. Tampoco es el miedo quien los determina à ausentarse; pues su paso sería precipitado, si temieran, sería fuga su retirada. Puede, por ventura, el hombre dejar de reconocer en esto la obra de aquella Providencia, que somete todas las cosas à su mandato? A la verdad, esta Providencia le ha tratado como à dueño, y proprietario de la habitacion que tiene. Quando el hombre quiere salir, y visitar sus dominios, los animales silvestres, que debian servirle, sin parecer delante de él, y sin embarazarle, le dejan el páso libre: y aunque les es mas facil encontrar de dia, que de noche, su pasto en las llanuras, no obstante, introduciendo la Aurora en ellas al hombre, les avisa à las bestias fieras,

que se retiren, y que no aparezcan allì. Conocen la hora, y la señal, y se retiran con respeto de donde está su Señor. Una mano poderosa los echa, à pesar suyo, à lo mas intrincado de los montes; y de esta manera, el Rey de la Tierra no vé yá cosa alguna, que le pueda turbar en su trabajo, ò coarctar la libertad.

Los animales domesticos, y todos aquellos que viven cerca del hombre con una correspondencia amistosa, obran reciprocamente con cierta especie de direccion, respecto de los salvages. No los ván à perturbar desordenadamente en su soledad; antes bien se alejan, conociendo, con un genero de prudencia, el peligro, que se les podia seguir de acercarse mucho à ellos. Todos están advertidos de su distrito: todos se encierran en aquel espacio, que les señalaron para habitacion; originandose de este hermoso orden, en que no tenemos parte alguna, millares de conveniencias, y utilidades, que son solo para nosotros.

El viento, y el rocío de la mañana.

Al páso que crece la Aurora, crecen los beneficios, y recibimos con su venida otra especie de utilidad, absolutamente diversa de todo quanto hemos dicho. Todo el dia precedente habia hecho subir el Sol multitud de globulitos de agua, y ayre rarificado, lebantandolos de la superficie de la tierra, y con mu-

mucha mas abundancia de la superficie del agua, y los habia alejado mucho de la Tierra. Los ultimos que subieron, se habian buelto à caer casi al instante, por la substraccion del calor, à causa de la retirada del Sol. Uniendose estos globulitos en su caída, formaron aquel frescor primero, que se experimentó por la noche, y à quien llamamos sereno. Pero los demás pequeños globulos, que habian subido mas altos, y se colocaron sobre este ayre mas grosero, por todo el tiempo que duró el dia, equilibrandose en una Region superior, con las ultimas masas del ayre mas leve, habian permanecido en aquel parage todo el tiempo que duró la calma de la noche: con que al acercarse los primeros rayos de calor, que embia el Sol, calientan aquel ayre fresco, y elevado; y hallandole compreso, le dilatan necesariamente. Dilatado yá, una masa de ayre con el calor commueve, y dilata la mas cercana, causando ésta el mismo efecto en la tercera, que le resiste, y asi sucesivamente. La commocion, y golpe del ayre viene à ser tal, que causa un viento, unas veces muy suave, y otras penetrante, y eficáz, qual es el cierzo. Este viento impele mas, ò menos la Atmosphera; y hallandose movida con estos continuos impulsos, se condensa, y une el agua rarificada, que contenia. El ayre, pues, que con estas agitaciones, y movimientos de la Atmosphera se ocasiona, es el

Zéphiro, que empléa la Aurora, para traher delante de sí al rocío, que viene à ser el mas delicado alimento de las plantas. Con él se humedece la tierra: las hojas se encorban, como otras tantas manos para recibirle: y las flores se abren totalmente, para participar de este thesoro, que las viene à enriquecer. La llegada de la Aurora es para ellas un punto precioso de tiempo, que insinuando en sus poros aquella destilacion, y flujo tan ligero, y delicado, introduce consigo una gran multitud de particulas de aceyte, sal, y ayre, que vá distribuyendo despues por todo el cuerpo de la planta la benéfica accion del Sol.

La hermosura del Cielo, al acercarse el Sol.

Pero no nos ocupemos en el bien que nos hacen, y en los dones que nos presentan, de modo que nos olvidemos, ò no pongamos tambien la mira en la hermosura, y bella gracia con que nos enriquecen, y sazonan lo que dán. Todo al rededor de mí descubro, que el Horizonte se vá inflamando insensiblemente de un color rojo, el mas bello: las nubes se ván vistiendo de los colores mas varios, vivos, y de buen gusto: las orillas de los nublados mas espesos, están orladas con franjas mas brillantes que la plata: los vapores ligeros, que atraviesan por el Oriente, se convierten en oro en el mismo Oriente por donde corren: y el verde de las plantas, caído, y amortiguado algun tanto con las gotas del rocío, vá co-

cobrando, por medio de ellas, el esplendor de las perlas. Pero por hermosa que se descubra en este instante la Naturaleza, y por mas que nos divierta su vista, todavia nos regocija mas con lo que nos hace esperar, que con lo mismo que manifiesta, y cuya posesion nos dá. Los aumentos con que vá creciendo la Aurora, sin intermision alguna, nos dicen, que anuncia otra perfeccion mayor. Ello es asi, pues solo es un medio lleno de suavidad, que fortificandose por grados, facilita à nuestra vista el paso de las tinieblas al dia claro, y resplandeciente. Cada instante añade alguna cosa al que precedió. Vámos pasando de luz en luz; pero esto mismo nos excita el deseo de que se descubra del todo. Lo que por aora se nos permite, nos dá solamente un gusto anticipado; pero con tanta limitacion, y tan medido, que nos hace suspirar por su principio. Pues hora hay señalada, è instante determinado, en que esta fuente, y origen de la luz aparecerá con toda su gloria, y hermosura; pero este momento, aunque no está lejos, todavia no ha venido, aún estámos en espera suya.

EL

EL NACIMIENTO DEL SOL.

CONVERSACION SEXTA.

LA Naturaleza, finalmente, nos ofrece la cosa mayor de quantas tiene: sale el Sol; y aquellos primeros rayos, que parten de las superficies de los montes, que poco antes nos privaban de su vista, corren rapidamente del un cabo al otro del Horizonte: nuevos rayos los siguen, y fortifican, y poco à poco se vá dejando vér la redondéz del Sol, hasta que totalmente se muestra, caminando por el Cielo, con una magestad, que lleba ácia sí los ojos de todos, de manera, que parece que encanta su vista.

Su unidad. Poco há que descubria yo por todas partes una innumerable multitud de antorchas; pero la claridad, que todas juntas me daban, no me hacía visible la Tierra. Comunicabanme, es verdad, algun socorro, para poder descubrir los objetos, que se hallaban à corta distancia mia: pero en medio de estas luminarias, todavia estaba en tinieblas. Aora solo des-

descubro una antorcha en toda la basta, è immensa extension del Cielo: pero de tal esplendor, que aunque obscurece las demás, y me las roba à la vista, no solo me recompensa la pérdida con la superioridad de sus luces, sino que esparce un esplendor, y gloria tal en la Naturaleza, que le hace mudar absolutamente de cara: y véo un nuevo Espectaculo, que yacía antes entre tinieblas.

Qué podrá ser, pues, este globo, que al punto que él solo aparece, causa una renovacion general? Por mas que intento fijar la vista, para registrarle con atencion, no puedo sufrir su aspecto: y el fondo, y substancia de su naturaleza se huye de todo mi estudio. Es por ventura un globo totalmente de fuego? Qué cosa, pues, será este fuego, y esta luz, que por todas partes arroja? Son acaso la luz, y el fuego una cosa sola, y un mismo ente? ò son dos, que caminan de compañia, impeliendose continuadamente uno à otro? Cómo puede obrar tan poderosamente este globo, y à una distancia tan grande? Cómo, siendo asi que há seis mil años que ilumina, y dá calor à la Naturaleza, no ha perdido la mejor parte de su substancia, arrojandola continuamente fuera de sí? Conserva por ventura algun repuesto, ò tiene algun depósito, que le buelva lo que pierde? Hay alguna circulacion de fuego, y de luz, que comuníque incesantemente al Sol lo

que

que sale sin interrupcion alguna de su cuerpo? O bien la accion del Sol es solo una presion poderosa de sus incendios, y llamas sobre el cuerpo de la luz, de suerte, que nos comunica este Astro su accion, sin pérdida alguna suya? En adelante podrémos buscar las respuestas mas verosimiles que sea dable, para resolver estas questiones magnificas: por aora limitémos nuestra conversacion à lo que es indubitable; sepamos lo que con certidumbre se puede saber de la magnitud de este globo, de su distancia, y operaciones. Dios, solo nos oculta lo que es inutil, ò peligroso al estado presente de nuestra vida; pero reusar el conocimiento de las verdades que nos revela, y quiere que sepamos, sería no conocer nuestros mismos intereses, por los quales regló la estension de luces que nos comunica, y las noticias que de sus obras nos dá.

Su distancia, y magnitud.

Los Geometras tienen un medio tan sencillo, como seguro, para medir distancias inaccesibles. Quando conocen la magnitud de un lado, y el valor de dos angulos en un triangulo, determinan al punto, y deducen, sin la menor detencion, el valor del tercer angulo, y la longitud de los otros dos lados: ò si conocen dos lados, y un angulo, saben lo que valen los otros dos angulos, y el lado que ignoraban. Con esta industria, que me franqueará en adelante la complacencia de divertiros utilmente,

nos

nos enseñan todos los dias quál es justamente la elevacion de una colina, y la altura de una torre, sin subir, ni llegar à ella; quánta sea la profundidad de un pozo, la anchura de un rio, sin que tengamos necesidad de bajar al pozo, ni de acercarnos à las orillas del rio. Del mismo modo, y por los mismos medios saben los Astronomos formar un triangulo, cuyo lado, que representa al semi-diametro de la Tierra, conocen exactamente: saben asimismo el valor justo de los dos ángulos formados sobre el lado dicho, por dos lineas, que ván à juntarse en el centro mismo del Sol. De esta manera deducen la medida verdadera del espacio, ò lados, que representan la distancia que hay de nosotros al Sol. Con estas operaciones, ò con otras semejantes, y tan seguras como ellas, tan ciertas, y admitidas, que no es licito, que las dúde el conocimiento, y la prudencia, sacan, y averiguan la magnitud, y distancia de los Astros. Es verdad, que las observaciones de los Modernos aumentan los cálculos de los Antiguos, y los de todos sus predecesores. Pero esto no prueba de modo alguno, que sea frivola esta ciencia, sino que los instrumentos, que usan, adquieren nueva perfeccion todos los dias. Con todo eso, como solo un minuto, ò una parte de minuto añadida, ò quitada à un ángulo, causa la diferencia de muchos centenares de millares, y aun de muchos

millones de leguas, nos valdrémos aqui de las supuraciones mas bajas, tomando aquellas sumas, que en caso de errar, yerran mas por defecto, que por exceso, ò por corto numero, que por grande. De esta manera nos ponemos solo en peligro de dár à las obras de Dios un precio, y valor inferior al suyo; y evitarémos admirar en ellas una hermosura, que quizá no habria, ò una maravilla, cuya existencia sería acaso dudosa.

No hay Astronomo, que no sepa, por medio de pruebas evidentes, y de un cálculo muy sencillo, que el Sol es casi un millón de veces mayor, que la Tierra. Pero no obstante, contentémonos aqui con decir, que la masa del Sol es cien mil veces mas gruesa, que la de nuestro globo. Por otra parte, no hay tampoco Astronomo alguno, que no hálle al Sol distante de nosotros mas de cinco mil diametros de la Tierra; y siendo este diametro (*) de mas de tres mil leguas, de dos mil toesas cada una, multiplican-

(*) El diametro de la Tierra es de 2U864. leguas comunes de Francia, (**) pues el semi-diametro es, segun los cálculos de los Señores de la Academia, de 1U432. leguas, de 1U282. toesas cada una De donde sale un producto de 6.565U648. toesas; esto es, à lo menos millón y medio de toesas mas que en el cálculo, que hemos seguido, para la comodidad del Lector, y para que la suma salga mas segura, pues la rebajamos tanto.

(**) Cada grado de los 360. en que se divide la Tierra, tiene 25. leguas comunes de Francia, y 26. y media de las que en España se deben admitir, segun las Leyes del Reyno, que son de 15U. pies, ò 5U. varas; no obstante que los Geographos, y Mapas comunes dicen, que solo 17. leguas y media de España entran en cada grado; y que las que se cuentan por lo regular de un lugar à otro, no son tampoco de las que admitimos aqui de 26. y medio en grado, sino de suma variedad, y sin atencion à decreto, ley, ni medida alguna.

cando los cinco mil diametros por las tres mil leguas, sacamos, que dista el Sol de la Tierra quice millones de leguas. Nos espantariamos, sin duda, si oyeramos lo que añaden à estas medidas los mas sabios, y mas exactos en sus operaciones, ò cálculos, como son M. Cassini, y M. Nevvton, que hallan la distancia de la Tierra al Sol, de diez mil diametros de la Tierra, que son treinta, ò por mejor decir, treinta y tres millones de leguas. Luego limitandome yo, como que de hecho me limito, à la mitad del produćto de sus cálculos, à pesar de la exaćtitud, de que nadie duda en estos hombres, grandes à la verdad en esta materia, no os quedará la menor sospecha de que pondéro, ni de que pongo los ojos en lo maravilloso, ò me arrebata lo raro.

Para que conozcamos el prodigioso espacio, ò la espantosa distancia de esta mitad solamente, imaginémos, que un Caballo, y una bala de cañon parten de la Tierra, para ir à parar al Sol, continuando su derrota con un páso siempre igual, sin cansancio, ni interrupcion. Supongamos, que el Caballo anda veinte y cinco leguas al dia, y que la bala de cañón corra cien toesas en cada segundo tiempo: multiplicando veinte y cinco leguas por trescientos y sesenta y cinco dias, sale, que andará el Caballo en un año nueve mil ciento y veinte y cinco leguas. Y pasando adelante en

nuestra cuenta, deducirémos, que despues de haber caminado mil quinientos y cinquenta años, no ha llegado al Sol todavia, no ha andado los quince millones de leguas, sino solamente catorce millones, ciento y quarenta y tres mil setecientas y cinquenta leguas. La bala, que como mas ligera correría en un segundo de tiempo cien toesas, caminaría sesenta veces mas en un minuto; esto es, ciento y ochenta leguas por hora, que es lo mismo que quatro mil trescientas y veinte leguas por dia, y un millón, quinientas y setenta y seis mil y ochocientas leguas al año. Pues con todo este ligerisimo buelo, no habria, al cabo de nueve años continuos de camino, aportado al Sol, y solo hubiera andado catorce millones, ciento y noventa y un mil y doscientas leguas. Pues si à la bala de cañon no le bastan nueve años: si al Caballo no le alcanzan quince siglos, y mas, para llegar al Sol, segun el cálculo, que seguimos, que es tan inferior al conocido, cuya mitad apenas tomamos; quándo llegarían, si hubieran de andar toda la distancia justa, y verdadera, que en la realidad no se nos hace sensible, y la perdémos de vista? y se puede alargar tánto, que con una sexagesima parte de un segundo, ò de un tercero de diferencia, quéde no solo inaccesible à los ojos, sino tambien à los mas exactos instrumentos.

Esta distancia, que nos causa tanto espanto,

es no obstante bien pequeña, en comparacion de la que en adelante encontrarémos entre el Planeta de Saturno, y la tierra, entre la Luna, y las Estrellas fijas, y aun entre una Estrella, y otra. Pero lo que à mí me maravilla, no es el que quien distribuye à su placer las entidades, y esencias de las cosas, y el que es dueño de la materia la trabáje, en grande, ò en pequeño, por mayor, ò en miñatura; y que haga, siendo su gústo, subir el material de su obra à una especie de immensidad, y à una extension, al parecer infinita: lo que me pasma, pues, en esta obra portentosa se funda en mi estrema pequeñéz, sorprendiendome absolutamente el reconocer palpablemente, que esta mano bienhechora haya reglado estos immensos espacios, y acomodado su poder, y sabiduría à esta pequeñéz suma mia, midiendo estas distancias por el provecho, que me habian de traher, y colocando su Sol, respecto de la Tierra, en que me ha puesto, de modo, que estubiese bastante proximo para calentarme, y suficientemente lejano, para no abrasarlo todo. Utilidad de esta situacion.

Los rayos de fuego, que parten de un globo encendido cien mil veces, ò por mejor decir, un millón de veces mayor que la Tierra, deben tener una actividad incomprehensible, mientras permanecen unidos unos à otros, y quando obran todos juntos. Pero

sa-

saliendo de un centro comun, y estendiendose por la basta circunferencia, que ilumina el Sol, vienen à quedar divergentes; esto es, que se apartan mas, y mas unos de otros, al páso que se alejan del centro comun de que salieron; y por consiguiente disminuyen sus fuerzas, y eficacia à proporcion que se hallan separados, desunidos, y lejanos de su origen. Esta divergencia de los rayos de luz se hace sensible, y clara en los rayos de una rueda; los quales, ácia el cubo, ò medio de donde parten, están muy unidos, y cercanos; y ácia las pinas, ò calces, adonde caminan, muy separados; y tanto mas, quanto fuere mayor la circunferencia en la rueda.

Si la Tierra que habitamos se hubiera colocado en un parage, en que los rayos del Sol fuesen muy numerosos, y unidos, no pudiera sufrir su calor. Si por el contrario, la hubiera puesto el Autor de la Naturaleza ácia las estremidades del Mundo Solár, ò de la Esphera à que estiende el Sol sus rayos, solo recibiría una luz muerta, y sin efecto, para las producciones ordinarias, que nos franquéa. Pero estando en el parage en que está, se halla justamente al abrigo de uno, y otro inconveniente, de modo, que ni la abrasan los rayos por la cercanía, ni dejan de fecundarla por dispersos, y demasiado lejanos.

Vanamente se pretendería dejar de admi-

rar este hermosisimo orden, y situacion de la Tierra, considerandole como efecto necesario de la gravedad, ò pesadéz, y atraccion mutua de los cuerpos. Puede ser, que los que hablan de atraccion, y gravitacion, entiendan lo que dicen; pero yá que la mutua atraccion, yá que la pesadéz de los cuerpos ordenó, si asi se quiere, el lugar que tiene la Tierra en el Universo: diganme si esta gravedad formó tambien la Atmosphera, que circunda nuestro globo? Yá sabeis el maravilloso artificio con que se formó esta Atmosphera; pero no obstante, un nuevo egemplo os dará à entender, si la caída de un polvo desreglado, atrahido, ò compreso, fue quien formó, y puso la Tierra en el parage en que está; si fue ese polvo quien ordenó, que entre la Tierra, y el Sol se interpusiese, y mediáse una Atmosphera transparente, que no nos impidiese su vista; ò fue una intencion especial, y una voluntad perfectamente libre, y determinada quien arregló, en beneficio del hombre, la estructura, y fábrica de la Tierra, su distancia del Sol, y la correspondencia de nuestra Atmosphera con este Astro.

Imaginaos que la Tierra está expuesta à los rayos del Sol, à la manera, que lo estaría una bóla con la luz de una antorcha, que se le pusiese delante. En este caso, solo la mitad de la bola quedaría iluminada, de qualquier modo que la alumbráse la luz. Al punto superior

de

de la bola llamemosle París, ò P: (**) al punto inferior demosle el nombre de Nueva Zelanda, ò NZ, supuesto que esta Tierra austral no está muy lejos de los Antipodas de París. A los dos puntos laterales, igualmente distantes de los dos precedentes, llamemoslos Oriente, y Occidente, el uno à la izquierda, notado asi, OR, y el otro à la derecha, señalado de esta manera, OC; y à la linea, que los junta, ò que circunda, y dá buelta al globo, à igual distancia de P, y de NZ, demosle el nombre de horizonte. Ocupando, pues, como yo ocúpo, el punto P, que es el centro de mi horizonte, si el Sol estubiera perpendicularmente sobre mi cabeza, la mitad de la Tierra, que iluminaría, fuera precisamente la que terminàse la linea de mi horizonte, y el emispherio inferior estaría totalmente à obscuras. Quando actualmente sale el Sol, se halla en el punto OR.; de modo, que dista del Zenith P una quarta parte del globo. Y como la mitad que ilumína conste de dos quartas partes solamente, siguese, que justamente se termína esta mitad por la una parte, en el punto P, y por la otra, en el punto NZ, que cae ácia los Antipodas. Con que hallandome yo en el punto P, estoy puntualmente à la orilla, y en la ultima estremidad de quanto ilumina el Sol, viniendo la luz mas proxima à mi persona, à finalizarse à mis pies, sin que en este punto de tiempo pueda pasar adelan-

(**) Vease la estampa de los efectos del Sol, sobre el horizonte, suprimida la Atmosphera, al fin de la conversacion siguiente.

lante, pues de otra manera iluminaría mas de un emispherio, ò de una mitad del globo. Y por la misma causa, la orilla de la mitad iluminada forma una linea, que corta mi Horizonte en dos partes: de las quales la una, que cae à la izquierda ácia OR, está del todo iluminada; y la otra, que está à la derecha, ácia OC, debe necesariamente hallarse obscura del todo, de suerte, que en este instante, en que empieza à alumbrarme el Sol, veré mi casa, y habitacion, la mitad vestida de negro, y la mitad de blanco, la mitad de luz, y la mitad de sombra. Por consequencia al paso que el Sol se eleve, irá esta linea, que sepára al dia de la noche, alejandose ácia la derecha OC, y me descubrirá sucesivamente nuevos objetos en ella. Pero quando el Sol haya pasado el punto, en que tiene París el medio dia, quanto mas baje ácia la derecha OC, otro tanto se irá disminuyendo aquella mitad que ilumina, corriendo la luz ácia el emispherio inferior NZ: de modo, que se irá apoderando ácia el lado izquierdo de mi Horizonte, con gran prontitud, una espantosa negrura, y sombra horrible, aumentandose continuadamente, hasta ponerse el Sol, y privarme de la vista de la mitad de mi Horizonte. Y en el momento mismo, que llegará à ponerse el Sol debajo de él, me veré de un golpe privado de toda la luz, que me quedaba

desde el punto P, ò desde mis pies, hasta el Occidente, pues yá no me resta luz alguna, ni tengo quién me la embie. Esto es lo que sucedería, si el Sol alumbrára immediatamente la Tierra. Quál es, pues, la causa de que no suceda asi? A quién debo este beneficio de gozar libremente de toda la redondéz de mi Horizonte; no solo quando el Sol se asoma por sus orillas, sino tambien mucho antes, que llegue à tocarlas, y mucho despues de alejarse de ellas? A quién debo el que la mas minima parte, que yo puedo tener en su luz, se distribuya comodamente en toda mi habitacion? Se lo debo, por ventura al Sol? No puede ser; pues es claro, que solo puede este Astro iluminar por sí lo que descubre, y nunca llega à descubrir mas de la mitad del globo. Se lo debo acaso à la naturaleza de la luz? Tampoco: pues el impulso que recibe es directo, y su movimiento tambien en linea recta; con que no es dueña de torcerse por sí de modo alguno, ni declinar del camino que llevaba, y adonde iba dirigida. Solamente la Atmosphera, colocada entre el Sol, y la Tierra, causa; y produce esta obra hermosa. Luego que puede doblar la mas minima parte de los rayos del Sol sobre un Horizonte, esparce la parte que dobla por el Horizonte entero. Y quando llega el Sol à manifestarse claramente à nuestros ojos, le impide la Atmosphera misma el que

re-

reparta por tercias, ò quartas partes su luz, y que la distribuya como à pesar suyo, y con disgusto. Esta Atmosphera, que nos rodéa, amplifica los servicios, que le viene el Sol à hacer al hombre: está encargada de dár valor à los dones que le franquéa, y de no dejar subsistir en parte alguna, entre los vestidos, y ornamentos con que ha hermoseado à la Naturaleza, aquella desagradable union de la noche con el dia, poniendose como en medio de los dos, para que, ni nos deslumbre la salida pronta del Sol, ni nos asombre la noche con repentinas tinieblas.

En esto, pues, se vé claramente al Sol, y à la Atmosphera trabajar de acuerdo en favor del hombre. En esto se vén asimismo dos instrumentos maravillosos, que distando millones de leguas el uno del otro, se ayudan, no obstante, mutuamente, y conservan cierta especie de buena inteligencia en la distribucion del dia. No hay aqui, à la verdad, atraccion, gravedad, ni causa physica, que haya podido producir esta obra maravillosa. No negamos que podrán mantenerla ciertas leyes; pero es evidente, que nó podrán producirla: y la fabrica, y colocacion de estas dos piezas, hechas manifiestamente la una para la otra, salen de aquella voluntad misma, que puso al hombre en proporcion, y sitio, que pudiese gozar de entrambas.

Hallamos, si mal no me acuerdo, en otra parte; una voluntad determinada del Criador, una volicion, ò querer expreso, en la union de una semilla, ò principio productivo, y de una provision de aquellos primeros, y necesarios alimentos debajo de la cascara indiscernible del huevo de un Saltón, ò Mite, y de un Arador. Hallamos una voluntad expresa, y particular, no solo en la estructura, y fábrica de cada planta, sino tambien en cada uno de los sutiles granitos de su semilla. Hallamos una voluntad expresa, y llena de tierno afecto para con nosotros en los dones innumerables, que multiplica Dios cada año, y cada dia, tanto en lo exterior, como en lo interior de la Tierra. Pero con qué esplendor, y magnificencia se muestra esta voluntad en la hermosura del Sol, y en la justa proporcion de la magnitud de su cuerpo, de su distancia, accion, y servicio, que puso entre el Sol, y la Tierra!

Parece que tubo Dios cuidado particular, sin mostrarsenos à las claras todavia, de sacar à luz, y tirar en este Astro hermoso los rasgos mas proprios, para hacernos una pintura de las perfecciones de la Divinidad. Dios es uno solo, y el Sol tambien. Lo mas rico, lo mas grande, y lo mas hermoso, aparece reducido à nada en su presencia. Todo lo vé: todo lo aníma: por todas partes obra. Y asi, despues

de

de los innumerables testimonios, que dá la Tierra de la Sabiduría, que con tanta liberalidad la ha enriquecido por nosotros, en todas sus partes, esta Sabiduría se manifiesta muy de otra manera en los Cielos.

Estos son los que principalmente publícan su grandeza, y manifiestan su gloria. No hay cosa mas propria que el Firmamento, para dárnos à conocer à Dios en las obras de sus manos. Cadia dia deja encargado al que se le ha de seguir, que nos hable de Dios, y nos cuente su grandeza. Cada noche deja à la noche siguiente la comision de hablarnos tambien de nuestro Autor. Pero las palabras, que los Cielos nos dirigen, y con que nos hablan, no son de un lenguage barbaro, ò estrangero: no son articulaciones endebles, y desmayadas, de modo que tengamos dificultad en entenderlas: su lengua es familiar, y patricida: su voz es clara, infatigable, y fuerte: pasa del Cielo à la Tierra: camina del un cabo al otro del Mundo; y asi, no habiendo Nacion, ni hombre alguno, que no la entienda, todo el Universo se vé instruído. Psalm. 18.

Pero el Sol se aventaja tanto, que él solo nos enseña mejor, y mueve mas que todas las otras bellezas, que puede el Cielo sacar, y exponer à nuestra vista. El Cielo solo es como el pavellón (*) del Sol: de modo, que quan-

(*) Hebr. *Soli posuit tentorium in illis (Cœlis).*

quando se acerca este hermoso luminar ácia nosotros, se quita el velo recamado, que parecia privarnos de la vista de este Astro. Se corren las cortinas, y él solo se descubre. Sale vestido de gala, como el Esposo, que deja el lecho nupcial, para parecer en público en el dia mas solemne de su vida. En este tiempo saca à luz un resplandor, lleno de suavidad, y dulzura. Todas las cosas le dán la bienvenida, y rinden aplausos à su llegada. Todos ponen en él los ojos: y para recibir las primeras enhorabuenas modifica su luz, para permitirse à la vista. Pero como tiene el cargo de comunicar por todas partes el calor, de fomentar la vida, y esparcir la luz, se dá priesa à cumplir con oficios tan importantes: y al paso que se eleva, arroja incendios, y pone en egercicio su fuego. Atraviesa del un lado al otro del Cielo, y dá fin à su carrera, como un Athleta victorioso, è infatigable. Vivifica à quanto ilumina: y no hay cosa que pueda huír de su luz, ni esconderse, ò escusarse de percebir su calor: de modo, que alcanza con sus penetrantes incendios, aun à aquellos parages, à donde no pueden llegar sus rayos.



LA PROPAGACION DE LA LUZ.

CONVERSACION SEPTIMA.

A Tres se pueden reducir las operaciones del Sol; conviene à saber, à alumbrar, à dár color, y à calentar. Alumbra sucesivamente toda la Tierra, para que el hombre, y los animales, que sirven al hombre, puedan caminar à la luz de esta antorcha, quando la embia ácia nosotros; y para que vayan à descansar, quando se oculta, y deja de embiarnos mas luz. No solo ilumina los objetos, sino que les dá tambien color, caracterizandolos de esta manera, para que pueda el hombre conocerlos distintamente, sin especial atencion, ni tardanza alguna. Finalmente, el Sol, comunicandonos la luz, y los colores, esparce, además de eso, por todas partes el calor, y el movimiento, para que se vivifique el hombre, y para perpetuar todos los mantenimientos de su vida, que se le han puesto à mano, y en su circuíto, tanto en lo exterior, como en lo interior de la Tierra. Estos son, à la verdad, tres

tres objetos grandes: tomemoslos separadamente, y empecemos por la luz.

Naturaleza de la luz.

No hablamos aqui de aquella impresion, yá más, yá menos viva, que sentimos, si nos ponemos al Sol, ò nos acercamos à un gran fuego. Esta impresion, ò sensacion no se puede hallar sino dentro de nosotros mismos: y regularmente depende, ò está connexa, ò unida à los objetos que vémos; pero son dos cosas diversas, la una consecutiva à la otra. La misma sensacion puede subsistir en nosotros quando dormimos, aun independientemente de las impresiones exteriores. Y asi, al presente se ordenan nuestras averiguaciones à cerca de la luz corporea; esto es, de aquella substancia, que impele nuestra vista, y à cuya impresion se sigue immediatamente otra impresion, que afecta, ò toca, por decirlo asi, à nuestra alma, advirtiendonos de la presencia, orden, y figura de los objetos. A la verdad, yo juzgo, que tánto la luz, que percebimos con la vista, como aquella con que Dios afecta, ò toca nuestra alma, son superiores al conocimiento, y noticias, que tenemos en el estado presente de viadores. Pero al modo que quiere dárnos Dios à conocer, por medio de los sentidos, una multitud de verdades à cerca de la Naturaleza de nuestra alma, y de sus afectos, sin concedernos con todo eso el conocimiento de lo demás, que hay que conocer en ella; asi quiere

tam-

tambien mostrarnos parte de aquel artificio, con que hace por nuestra causa, que obre la luz exterior. Acudamos, pues, à recoger con ansia lo que se nos permite saber. Nuestra felicidad verdadera en esta vida está en llegar à ser mas, y mas agradecidos à Dios, à proporcion, que hacemos mas descubrimientos en sus caminos. Psalm. 35. 10.
Y qué será quando veamos à la luz en el seno de la luz misma?

No hay, à la verdad, cosa mas sencilla, ni mas conforme, asi con la Escritura, como con la tradicion de la Creacion del Mundo, con la razon que nos alumbra, y con la experiencia de lo que vémos, que considerar à la luz como un fluído intermedio, que no solo se estiende desde el Sol hasta nosotros; sino que generalmente llena todo el Universo, y que sin mudar lugar, ò transportarse de una parte à otra este fluído, dirige, pása, y encamina la accion del Sol por medio de una presion sucesiva, y rapidisima, hasta las espheras de las Estrellas, del mismo modo que transmite, dirige, y encamina la impresion, y vista de las Estrellas, hasta la esphera del Sol.

Las ondas de un Rio comunican hasta muy lejos un movimiento, ò impulso que las hirió, yá sea unico, ò reiterado multitud de veces. Del mismo modo, las undulaciones del ayre comunican por todos lados, y ácia todas partes, con mayor presteza todavia que en

el agua, el impulso, ò golpe con que hirieron una vez al ayre mismo. Con estos exemplos, y experiencias que vémos todos los dias, nos podrémos facilmente persuadir quán natural será, que un fluído mas delicado, mas leve, ligero, y activo, sea la naturaleza de los fluídos la que fuere, pueda en pocos minutos transportar hasta muy lejos el impulso de la materia solar que le comprime, y hacer sentir, à distancias prodigiosas, la presencia, y accion de este Astro.

Imaginado el cuerpo de la luz como un líquido immenso, siempre está al rededor de nosotros; pero no siempre se vé impelido ácia nosotros, ni nos llega su commocion; sino que unicamente se manifiesta pronto à servirnos, y à avisarnos à la primera agitacion que reciba, yá del Sol, yá de un incendio, yá de una antorcha, ò yá finalmente de una delicada chispa. El Sol, y los cuerpos luminosos, ò inflamados commueven à este fluído; pero sin que él sea de modo alguno efecto del Sol, ni produccion del luminar que le impele. De aqui se sigue bien claro, que pudo la luz preceder al Sol en su creacion, y que pudieron los Astros asimismo vérse sumergidos en ella, despues de criada, segun sus situaciones respectivas, y proprias para mantener entre sí la correspondencia, que les diese la comunicacion de aquellos movimientos, que los Astros mismos imprimen en la luz. De aqui se deduce tambien que la luz

cir-

circunda todos los globos, y que estos fluctúan, ruedan, ò nadan en ella, segun las líneas, que les fueron trazadas, ò prescritas. A todos los mantiene la luz en su lugar, y los hace visibles, y útiles reciprocamente entre sí. Esto supuesto, qué maravilla será, que Moysés dé principio à la narrativa de las obras de Dios por la creacion del cuerpo de la luz, por la creacion de esta substancia, preciosa al páso que immensa, en la qual habian de hacer los globos sus gyros, y reboluciones, tanto diurnas, como annuas, y que habia de ser la base, ò por mejor decir, la trabazón de todas las partes del Universo? Pero no podrémos sacar de aqui alguna congetura razonable, y conforme con la experiencia, à cerca de la naturaleza de los fluídos, de suerte, que si la aplicáramos à la luz, nos facilitase la inteligencia de los efectos que produce?

Naturaleza de los fluídos.

En todos los fluídos, como el agua, el aceyte, los metales derretidos, y otros, se echa sensiblemente de vér, lo primero, que todas sus partes están desunidas, que facilmente se deslizan las unas sobre las otras, y que se hallan siempre prontas à obedecer à la primera impresion: lo segundo, se vé tambien, que todas estas partes tienen cierta actividad, yá propria, ò yá prestada, la qual hace, que mutuamente se compriman por todos lados, como si fueran otros tantos muellecitos

circulares, que pretendieran ensancharse ácia todas partes, de modo, que quanto una parte comprime, è impele à las immediatas, otro tanto se vé compresa, y repelida de ellas: de suerte, que siendo igual la fuerza de cada una, se balanceen, y mantengan todas en un equilibrio perfecto.

Esta última propriedad es la mas esencial en los fluídos, y la que los caracteriza mas. Un pez de trigo, y un montón de arena están en la misma manera que el agua, compuestos de partes desunidas, y que con facilidad obedecen à la menor impresion: y con todo eso no son fluídos, porque las partes de que están compuestos, no tienen actividad alguna para empujarse, y comprimirse mutuamente, y ácia todos lados. Meted el puño en un caíz de trigo, ò en una espuerta de arena, y advertireis, que los granos se sepáran unos de otros, y que cierta pesadéz que tienen, los hace caer, como no hallen cosa alguna que los detenga; pero si están colocados en talúd, declive, ò como una esplanada, ò contraescarpa, de modo que queden formando cuesta, permanecen quietos, y no tienen fuerza alguna para volver à ocupar el vacío, que les hicieron formar. No les sucede esto à los fluídos: pues si se mete en ellos la mano, ò qualquier palo, sienten una presion, y fuerza estraña, que perturba, yá mas, yá menos,

su equilibrio: de aqui es, que las partes primeras oprimidas empujan à las circunvecinas: y teniendo éstas mas movimiento que antes, ácia un lado, se le comunican à las que están mas distantes por el lado mismo. Y como este movimiento se exercite, y tenga continua tendencia à exercitarse à modo de torbellino, de aí es, que se comunica al rededor por todos lados; y esta comunicacion orbicular se estiende à grande distancia, porque una parte empuja à las dos proximas à ella: estas dos commueven à las quatro, que encuentran mas allá: y estas quatro comprimen à las ocho siguientes, &c. Esto que sucede por un lado, sucede al mismo tiempo por todos los demás; asi queda perturbado todo el equilibrio del líquido con solo un golpe, ò impulso estraño que recibió. Pero toda esta perturbacion, ò movimiento vá siempre perdiendo su fuerza, al páso, que crece la cantidad de partes, entre quienes se comunica, y difunde: y como por otro lado, la actividad natural de las partes movidas, que supongo por este instante compuestas de un muelle, que obra ácia todos lados, encuentran en las partes immediatas una resistencia continuadamente mayor, al mismo tiempo que les coartan la libertad por el lado que las impelen; de aí es, que se vén al momento rechazadas por otras; ayudandose ellas mismas à rechazarse por razon

zon de su proprio muelle, junto con los esfuerzos de todo el fluído: bolviendo de este modo con prontitud todas las partes alteradas ácia aquel parage de donde las habia apartado el impulso estraño.

Pero cómo podrémos concebir, que las partes de un líquido tengan un muelle, ò resorte, que obre ácia todos lados? Lo que vémos es, que si se dirigen ácia una parte solamente, ácia ella caminan, y se adelantan. Pues cómo se podrá entender, que conserven tendencia, ò direccion ácia el lado opuesto, y ácia todos los demás lados? No es preciso, que viendose estas partes del líquido impelidas ácia un parage, dejen, y abandonen todos los demás? El P. Malbranche nos dió en este asunto la idéa de una mecanica bien sencilla, al páso que conforme à la accion de todos los líquidos. Es, pues, concebir todas las partes como otros tantos pequeños torbellinos; que ruedan continuamente sobre sí mismos, y están compuestos de particulas, que moviendose circularmente, mantienen una tendencia, que las obliga à hacer esfuerzo para alejarse de su centro comun. No fuera bastante imaginar con M. Descartes las partecillas, que componen un fluído, y principalmente el de la luz, como globulos pequeños, ò beletas, ò remolinos duros, ò inflexibles, y que circúlan ligeramente sobre su ege.

Vease la averiguacion de la verdad, t. 4. Eccl. 16.

Veanse las lecciones de Physica de M Privat de Molieres

La

La razon es, porque siendo inflexibles estos globulos, y hallandose sin resorte, ò muelle alguno, no tendrian la menor accion los unos contra los otros; pues las particulas que los componen, están en quietud, sin hacer fuerza para apartarse: y las lineas compuestas de estos globulos duros, colocados en fila, los harían semejantes à un palo, ò un bastón, que movido por un cabo, se vé el otro movido tambien al mismo tiempo: lo qual es contra la experiencia, que demuestra, que la progresion de los líquidos, y de la luz es sucesiva. Pero si los globulos que constituyen al ayre, al fuego, y à la luz, están compuestos de particulas desunidas, que circúlan, formando ciertas especies de torbellinos al rededor de un ege, ò linea, que se puede imaginar en ellos, se hace facil de comprehender el modo con que se impelen, batallan, y hacen continuados, y mutuos esfuerzos para estenderse ácia todos lados.

Consta por la experiencia, que todo cuerpo movido camina en linea recta en quanto está de su parte, y mientras no halle impedimento, que le aparte de ella. Tambien consta por la misma razon, que solo se mueve circularmente, quando le obligan los cuerpos que le rodéan à tomar semejante movimiento, apartandole continuamente de la linea recta. Dos exemplos harán evidente esta verdad. Ponga un niño una piedra en su honda:

da: empiece à jugar circularmente con ella: al punto hará sus esfuerzos continuos la piedra, para alejarse de la mano, que la dá el movimiento que tiene: empuja, è impele con violencia, y sin cesar, el centro, ò caja de la honda: estira sus cuerdas, y luego que suelta el muchacho uno de los dos ramales, ò cabos, sale la piedra, y huye, siguiendo una linea, que fuera recta, à no alterar continuamente la pesadéz de la piedra (**) la direccion de esta linea.

Eche asimismo un Monaguillo fuego en su Incensario: al punto que ponga en movimiento al Incensario, en vez de caerse los carbones por la abertura, ò sobre la cubierta, ò tapa, (que muchas veces viene à quedar boca arriba, y el braserillo del Incensario por lo consiguiente boca abajo, al páso que sube movido de las cadenillas) conservan por el contrario una tendencia ácia el Cielo, siempre que el Incensario sube, hacen fuerza contra el suelo del braserillo, y procuran continuamente alejarse, y huír de la mano, que es el principio, y centro de su movimiento.

De este mismo modo pues; si todas las particulas que componen los globulitos, ò pelotoncillos de un líquido procuran alejarse del centro, se verán obligadas à moverse circular-

men-

(**) Y el ayre, y cuerpos que encuentra.

mente, por falta de libertad, para poder tomar la linea recta, por razon del impedimento mutuo, que se causan, y ponen entre sí mismos, y procuran apartarse los unos de los otros, golpeandose, y chocando sin cesar. De esta mutua presion, y de la igualdad de fuerzas de los globulítos, debe originarse un equilibrio universal entre todos ellos. De aqui proviene la comunicacion orbicular de qualquier movimiento, que venga à perturbar este equilibrio: de aqui la resistencia de todo el fluído: y de aqui, finalmente, su reflujo, ò buelta ácia aquel parage, de donde se vieron violentamente apartadas algunas de las partes del fluído mismo.

De esta manera se puede comprehender la causa de lo que se vé tantas veces en una gota de agua, de mercurio, de oro derretido, ò del líquido que se quiera, tomando la figura espherica, siempre que no encuentre impedimento. Todas las partes de esta gota conservan cierta tendencia, y hacen esfuerzo para apartarse una de otra; pero la presion igual del ayre, que las rodéa, impide que se logre esta tendencia, y esfuerzo, obligandolas à moverse en linea circular solamente, y à que se junten en forma espherica. De aqui se colige, por qué al llegarse à tocar dos gotas de qualquier licor, se unen entre sí al instante, reduciendose à una sola. Y aun

quando no se tocáran sino en un punto, se aplanarían, y comprimirían en él: pues la circulacion de los globulitos se vé interrumpida, y embarazada en aquel parage. Los globulos se esfuerzan à restablecer su libertad, y el juego de sus muelles: y hallando en la crasitud, y espesura de la gota una resistencia insuperable, desvian, y dirigen su accion ácia aquellos interválos, que separan algun tanto las dos gotas, por hallar menos resistencia en ellos. Y como todos los globulos, de que está compuesta la gota, se hallan oprimidos, y violentos, prosiguen en hacer fuerza ácia estos vacíos, que vendrán à llenar en fin, porque no resisten tanto. Y siendo en las dos gotas universal el movimiento, se exercerá de un modo circular, y uniforme, à causa de haberse hecho un cuerpo solamente de estos dos, quedando reducidas à una esphera las gotas que batallaban.

De aqui se infiere cómo se mantiene en el agua qualquier Navío, que pesando sobre la masa del líquido que está debajo, la comprime, y hace violencia à los globulos que la componen: ellos resisten, egercitan la fuerza de sus muelles, y obran reciprocamente contra el vaso, de manera, que quando la pesadéz del Navío, y la fuerza, y resistencia del líquido están en un mismo grado, y en equilibrio, navega, y flota el Bagél en el líqui-

do,

do, sin hundirse, ni profundar mas en el agua. Tambien se puede inferir la causa de la rarefaccion, ò dilatacion de un fluído: por egemplo, el agua quando hierbe, el vino quando espuma, y el café quando rebosa en la cafetera. En todos estos casos, y otros semejantes se introduce en el fluído que se rarifica, y los intersticios de los globulitos que le componen, otro fluído mas activo, qual es el ayre, ò el fuego, y los eleva, y aun separa unos de otros, por la superioridad de sus fuerzas.

Puedese asimismo deducir la razon de las disoluciones, y efervescencias, que provienen de las mezclas de ciertos licores frios, de ciertas sales, y otras materias semejantes. Siendo la actividad de los torbellinos, ò bortices distinta en cada licor, es claro, que el exceso de fuerzas en los unos, respecto de los otros, puede causar en ellos cierta perturbacion, que se irá disminuyendo, al páso que se fuere acercando el todo al equilibrio; y la actividad, que es inseparable de estos licores, los hará capaces de desunir sales, ò de disolver algunos metales, y mantener, y sustentar cierta cantidad de las materias disueltas sobre la circunferencia de los globulos, que componen el disolvente.

Si aplicamos, pues, aora à la luz esta estructura de los fluídos, se puede discurrir con mu-

cha proporcion, que siendo la materia que compone al Sol la mas activa, y eficáz del Mundo, rodando aquel basto globo sobre sí mismo, y procurando dilatarse por todos lados, y aun quizá tambien arrojando sus llamas desde el centro à la circunferencia, y bolviendolas à llamar, ò atraher desde la circunferencia al centro, golpée, sacuda, y aparte continuamente por todos lados el immenso fluído de la luz que le circunda: de modo, que los golpes que recibe la luz corran, y penetren hasta las espheras de las Estrellas, formando asi por todas partes una undulacion, aunque sucesiva, prodigiosamente pronta. De este modo se concibe con facilidad cómo la fuerza de esta presion se vá disminuyendo continuamente mas, y mas, à proporcion de la distancia; y por consiguiente, que la luz obra con mucha mayor actividad en los Planetas mas proximos al Sol, que en los mas distantes; y que finalmente, la resistencia universal del líquido de la luz à los impulsos de las llamas solares, las hace bolver al Sol: éste las repele de nuevo, y la luz se las buelve à embiar continuamente, sostiendo cada parte su derecho, y repeliendo al contrario: lo qual mantiene en su lugar al Sol, è impide que se disipe. (**)

A

(**) Restituyendole su materia: el Italiano traduce, que impide la luz que se desunan, ò disgreguen las partes del Sol; lo qual en la realidad no es disiparse, ni la traduccion que corresponde. Vease tom. 7. trat. 7. y Antonin. Dic. let. D.

A la verdad, tanto en la estructura, como en la accion de estos fluídos, hay un artificio infinitamente superior à todas nuestras febles congeturas. Pero con todo eso, nos ayudan éstas alguna cosa, para conocer una verdad tan importante, como cierta, qual es, que si en vez de destruirse mutuamente estas potencias por los horribles golpes, y fuertes impulsos, con que batallan, se mantienen, y contrapesan de tal modo, que por todas partes esparzan todo el orden, y la hermosura, no hay, segun eso, particula alguna en estos fluídos, que no haya sido pesada; y por decirlo asi, puesta en balanza, para proporcionar de esta manera su corte, grueso, y fuerzas con las particulas vecinas: ninguna hay, que no haya recibido una forma determinada; y ninguna, que no tenga precisamente su justa medida de actividad.

Veamos, pues, aora quál puede ser la masa, ò magnitud de una particula, ò de un globulito de luz. El Criador se ha dignado de tomar sus dimensiones: con que, por lo menos, será justo, que pongamos de nuestra parte algun cuidado, y apliquémos nuestra atencion à alcanzar esta verdad. Por la diferencia que se vé, y experimenta entre las ondas del agua, y las undulaciones del ayre, sacais facilmente la diferencia, que tienen estos dos cuerpos de ayre, y agua entre sí mismos: y como el golpe, y repercusion del ay-

La magnitud de las particulas de luz.

ayre, ò el sonido se comunique muchos centenares de veces con mas presteza que los del agua, concebís que el ayre es, por esta causa, muchos centanares de veces mas delicado, y mas agil, que el agua. Con que si la luz, como consta por experiencia, atraviesa seiscientas mil leguas casi en el mismo tiempo, y tan presto, como el sonido atraviesa dos, ò tres mil toesas: se sigue necesariamente, que los globulos de la luz sean seiscientas mil veces mas sutiles, y mas activos, que un globito de ayre, que, no obstante esto, se nos oculta à la vista, y ni aun por medio de los mas excelentes Microscopios le pudimos percebir jamás.

Pero dejémos aora los cálculos à un lado, pues además de no ser muchas veces ciertos, fatigan siempre, y mas quando tenemos un medio mas sencillo para medir una particula de luz. Vease en el Microscopio uno de aquellos animales, que se hallan en el agua en el Verano, despues de haber echado en ella pimienta, harina, ò la planta que se quiera, y dejando descubierto el vaso, de modo, que se introduzca libremente el ayre. Los huevos de estos insectos, que, ò se hallan en las plantas, y frutos, que se echaron en infusion en el agua, ò que reboloteando la madre por el ayre, buscaba por su medio, y con la ayuda de los olores, que la atraían, lugar oportuno en que ponerlos, los dejó alli; como quiera que

que sea, se empollan, abren, y salen à luz los hijuelos al cabo de algunos dias. (**) Por lo comun son estos gusanitos mil veces mas pequeños que el Mite, ò Saltón mas imperceptible del queso; pues nos pone el Microscopio delante millares de ellos en una sola gota de agua, menor todavia que el mas minimo grano de arena. Quál será, pues, la magnitud de un animal semejante? Qué humores serán, ò qué crystales los que componen sus ojos? Quál será el compendio, ò la imagen de los objetos vecinos, que vienen à pintarse en el fondo, retina, ò coroydes de estos ojos? Pues como quiera, esta imagen se halla compuesta de las extremidades de una infinidad de rayos de luz. Quál será, segun esto, la pequeñéz, y la delicadeza de un globulito de luz? Y si cada globulíto es un bortice, ò remolino, compuesto de particulas, que tienen cierta tendencia, è inclinacion à alejarse por todos lados del centro de este pequeñisimo torbellino, y que perdiendo, por razon de una presion estraña, un poco de su equilibrio, ván à causar en el fondo de cada uno de los ojos de este sér viviente una agitacion proporcionada à su necesidad, yá nos hallamos en un abysmo de diminuciones en los cortes, y masas de los elementos, no menos pasmosos, que en los entes com-

(**) Esta infusion la he hecho muchas veces, para vér los insectos en el Microscopio; el heno los dá con mucha prontitud.

compuestos; y nos hallamos tambien en un abysmo de proporciones en los movimientos mas incognitos, y un abysmo de maravillas, tanto en lo que está oculto, como en lo que está patente.

La propagacion de la luz.

Por inaccesible que sea à nuestros sentidos la estructura, y medida de las sutiles partes de la luz; con todo eso, podemos formar algun juicio razonable à cerca de ella, comparando su accion, y efectos con los de algunos elementos mas sensibles. Efectivamente hay en las obras de Dios diferencias, que las caracterizan à todas, al mismo tiempo, que se halla en ellas un fondo de analogía, que denota claramente la unidad del Artifice que las dió à luz. Qué variedad hay tan grande en los animales? Pues no obstante, todos tienen un corazon, un estomago, sangre, pulmones, ò partes equivalentes, en que convienen. Qué diversidad en las plantas? Con todo eso tienen todas una semilla, y polvos vivificantes, que fecunden la semilla. Todos los cuerpos animados, ò vivientes se diferencian en alguna cosa; pero todos al mismo tiempo concuerdan, y trahen consigo cierta semejanza, que los reune, y en que convienen; y quando falta esta conveniencia, y reunion en alguna parte, juzgamos con certidumbre, que no es sér viviente aquel que vémos. Por esta causa, pues, seguirémos los rumbos de la razon, y la verdad, quando viendo obrar à la luz como à los

los fluídos, le atribuímos un fondo de semejanza con los otros fluídos: y al modo que hasta aqui ninguna cosa nos ha parecido tan propria para dár razon del equilibrio de los licores, como imaginar que sus partes son otros tantos globulos, que se oprimen mutuamente, à causa de la igualdad de los esfuerzos, que todas las partecillas, constitutivas de estos globulos, hacen para apartarse del centro, en cuyo circuíto nadan, se podrá tambien por este medio formar una idéa de la naturaleza de la luz, è inferir luego de ella el modo con que se comunica, y propaga.

Oponed al sonido, ò al ayre, agitado con el impulso de la voz, una pared, ò qualquier otro cuerpo sólido: en este caso reflecte, y se detiene el ayre en dicho cuerpo, que se le ha opuesto; y si se opone al sonido de un instrumento una pared curba, segun ciertas reglas, que para esto hay, sucederá, que las varias lineas de ayre que reflecten en los diversos puntos de la curbatura, podrán venir à dár à un mismo parage, de suerte, que aplicado el oído en él, escuchará ocho, ò diez violines en lugar de uno que toquen. (*) Si una ola formada en la superficie, y ácia el medio de un estanque encuentra un dique, ù otro qualquier obstáculo, la ola se corta, dobla, y buelve sobre sí misma, de modo, que la porcion de círculo que le faltaba, ò que fue impedida, y cortada

(*) Esto se puede observar en el patio, que está delante de el Castillo del Genneté, à dos leguas de Ruán, en el País de Caux en la Normandía.

por el dique, se acaba en la parte opuesta à quien la cortó, y de un modo contrario; aunque con cierta diminucion de fuerza, que la resistencia del dique causó en ella. En una palabra, todo líquido que recibe algun impulso, ò alguna presion estraña, pierde por esta causa algun tanto de su equilibrio: y la alteracion causada se distribuye en el mismo líquido, como arrojando rayos por todas partes. Pero como esta alteracion es, por decirlo asi, mas vivamente sentida en las primeras partes que se movieron, y menos en las mas distantes: de aí es, que la comunicacion del impulso es al principio mas fuerte, despues mas feble, y de esta manera se vá disminuyendo à proporcion de la distancia. Si se imprimen en estas partes del fluído, diversos movimientos, ò si se impelen con golpes contrarios, se podrán à la verdad cortar unas à otras las olas, y debilitarse mutuamente; pero no se podrán confundir, ni destruirse del todo. Las voces que se dán en una Plaza pública, llegan à los oídos de toda la vecindad, sin que quede voz alguna, que no se oyga, y del mismo modo se experimenta en un concierto, en que los sonidos, y tonos, yá sean fuertes, ò yá suaves, llegan à los oídos de todos los oyentes. Pero la voz mas dominante se distingue mas, y el golpe de arco dado con mayor viveza, es el que se oye mejor. El mas minimo impulso, que se comuni-

ni-

nique al agua de un Rio, será distribuído regularmente al rededor, sin que las mayores olas, aunque se distingan mejor, sean mas reales, y verdaderas.

Combatido de este modo, aunque con agilidad, y prontitud infinitamente mayor, el fluído de la luz, por los enormes impulsos con que borbota, (***a*) y eructa llamas el Sol, rebolviendose, como un torbellino, sobre sí mismo, recibe una impresion, que penetra hasta las espheras de las Estrellas mismas. Pero para que aparezca el Sol desde el Firmamento, como aparece acá una Estrella; esto es, para que un impulso del Sol pueda llebar (aunque reducida à esphera tan pequeña al parecer) la impresion que hizo en la luz, millares de millones (***b*) de leguas, es preciso, que el movimiento primero de esta ola sea en las proximidades del Sol de una violencia incomprehensible; y que comparada la ola de luz con las mas furiosas ondas del Mar, sea la luz como el Mar mas tempestuoso, comparado con un estanque, cuya superficie es movida por el Zéphiro mas suave.

Pero yo me engaño mucho sin duda; pues la leve profundidad de los sulcos, que en las ondas levanta el Zéphiro, se puede medir muy bien, y comparar con la altura à que le-

(***a*) Borbulla dicen otros. Vease Francios. Dic palab. *Gorgogliare.*
(***b*) El Italiano traduce millares de millones de millones, tom. 7. tratten. 7.

vanta sus olas el mas furioso, y alterado Mar. Mas si queremos ajustar la distancia que hay del Sol à una Estrella, ò calcular las diminuciones proporcionales de la luz, desde el origen de sus ondas, hasta los parages en que yá no tienen accion sensible, aqui es donde no nos basta Geometría, ni alcanza Aritmetica alguna. Y à la verdad, tampoco nos fueron dadas estas dos facultades, sino para que midamos al rededor de nosotros las cosas, que dicen relacion à los hombres, y cuyas proporciones, y límites se pueden hallar muy bien.

Esta explicacion, que pasa por congetura, à cerca de la naturaleza de la luz, es, à mi parecer, otro tanto mas digna de ser recibida, quanto se funda en una conducta uniforme, que Dios observa en la accion de todos los fluídos. Concuerda asimismo con los efectos de la luz, y ninguna cosa me ha parecido mas propria para corregir los errores, en que casi todos caemos, quando tratamos de la naturaleza de este admirable elemento.

En la niñéz formamos una idéa falsa de la luz, y nos cuesta dificultad reformarla quando grandes. Como descubrimos los objetos, sin registrar entre ellos, y nosotros cosa alguna; todo aquel espacio, que nos sepára de ellos, nos parece un gran vacío, y nos figuramos, que nuestros ojos tienen por sí mismos la virtud de vér lo que se les pone delante, sin que

que haya para este ministerio cuerpo alguno, que sea impelido desde la superficie de los objetos ácia nuestra vista. Todavia sospechamos menos, que se hálle este espacio lleno de una substancia bastantemente movible, para reflectir desde la superficie de cada objeto ácia todos los ojos, que se pusieren delante, proporcionadamente delicada para penetrarlos, y regularmente distribuída, de modo, que éntre en ellos à formar una pintura. Pero aunque este error no sea de grandes consequencias, no siendo la intencion del que ha hecho la luz, que cada uno de nosotros examíne su naturaleza, sino que usemos de ella con reconocimiento; no obstante, emprendamos hacer una revista de nuestras primeras opiniones, y juzgar de todo lo mas juiciosamente que podamos, pues de este modo tendrémos mil medios de corregir este error, que aunque inocente, es error.

Naturalisimamente, y sin grande reflexion convencemos desde luego de la existencia del ayre, y reconocemos su realidad, porque oímos su ruído, y sentimos sus impulsos, y sus oleadas, aunque una sabia economía haya hurtado à nuestra vista las particulas, que componen este elemento que nos circunda, y nos toca. Pues lo mismo nos debia suceder con el cuerpo de la luz: y aunque incomparablemente mas delicado, no es menos facil reconocer con certidumbre su presencia, su extension, y pro-

propriedades; siendo cierto, que se puede percebir la diferencia de su camino en el ayre, y en el agua, y señalar justamente los diversos puntos à que llegará la luz, pasando à un vidrio triangular, lenticular, ò cóncavo; asimismo podemos distinguir los movimientos de la luz, reducir à práctica los progresos diferentes, que hace en su camino, y prescribirle hasta el punto preciso, y determinado en que se quiere que cayga: decidme, si no os parece todo esto una prueba segura, de que la luz está al rededor de nosotros, y à nuestas ordenes?

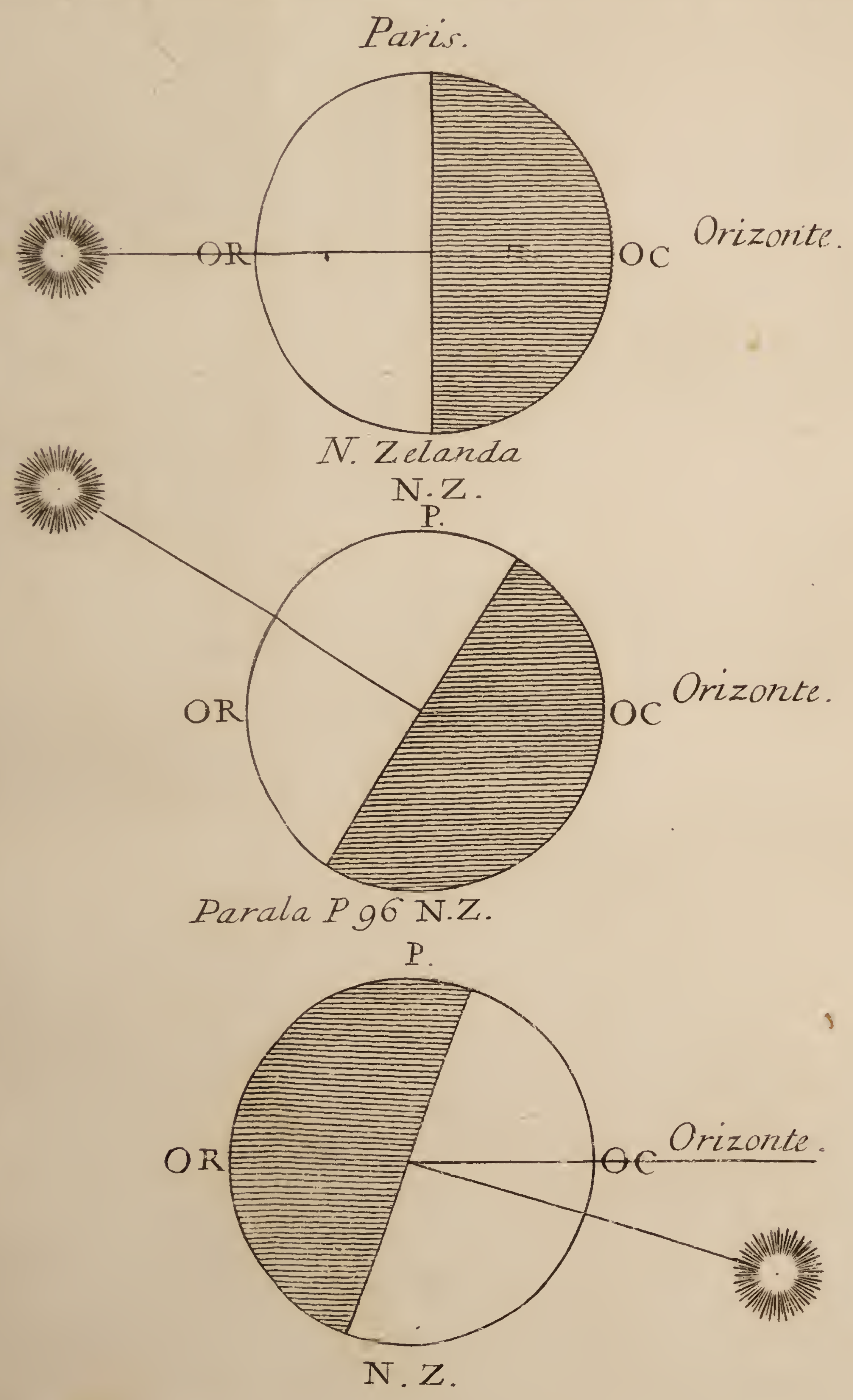
Otro error, que yá dejamos prevenido, es creer, que la luz llega hasta nosotros por medio de un movimiento local, ò de un descenso verdadero sobre los objetos, y sobre nuestra vista, de suerte, que los rayos, por egemplo, que en el Puente Real de París me hacen distinguir en medio del Puente nuevo la Estatua equestre de Henrique IV. hayan atravesado el espacio que hay entre el Sol, y la Estatua, y que despues con una jornada nueva hayan pasado de un Puente à otro, hasta llegar à mi vista.

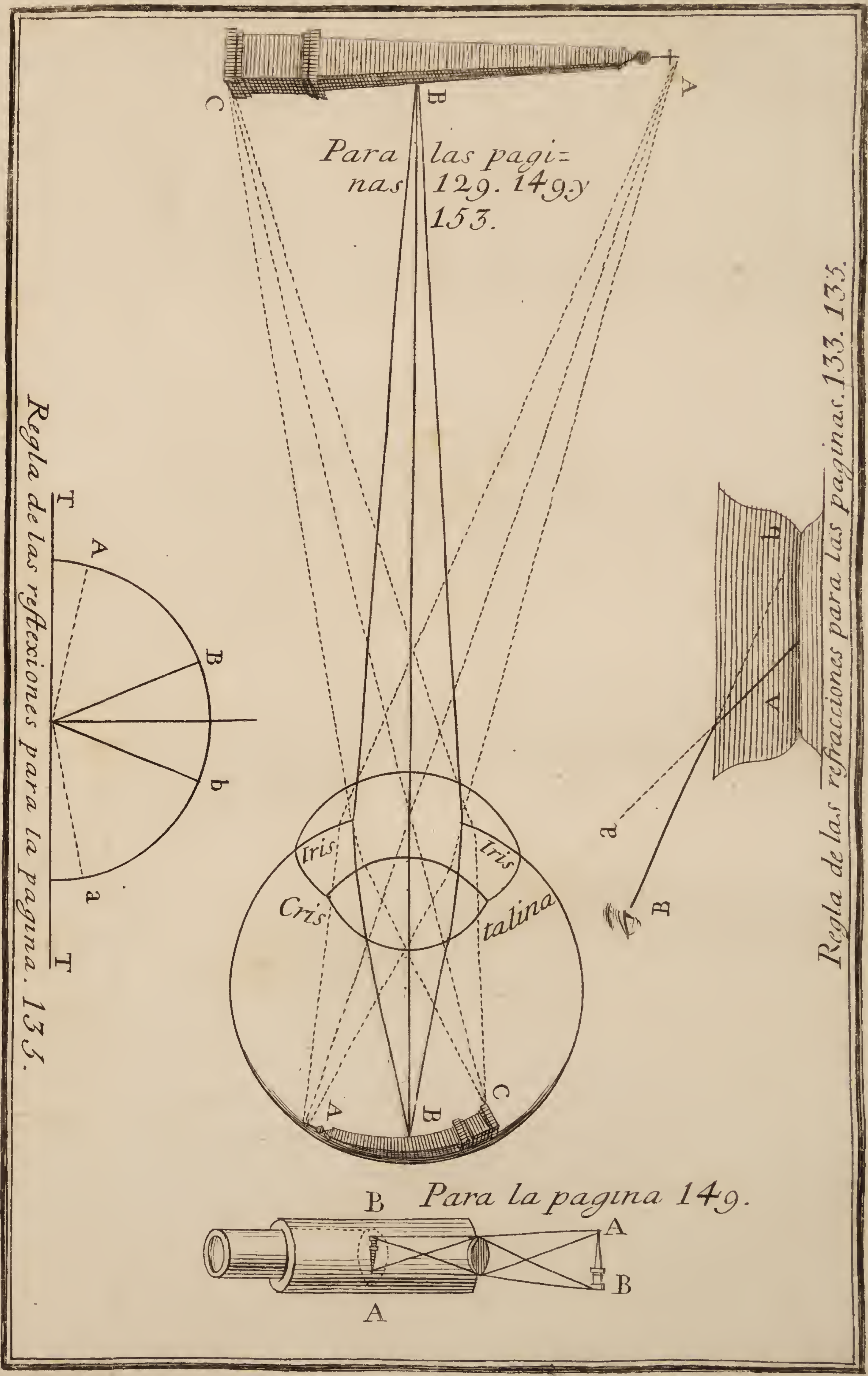
Pero no es asi, y sucede muy de otro moco. Nosotros vivimos en el fluído de la luz, à la manera que los peces viven en el agua. Y como los peces no sienten el agua, si no la mueven, tampoco sentimos nosotros la luz, si no la agitan, è impelen. Pero de qué manera pue-

puede el golpe del anzuelo, que acaba de echar el Pescador, hacer que huya un pez, que estaba bastante lejos de donde tocó el anzuelo? Por ventura las partes del agua, que commovió el Pescador, pasaron de un lugar à otro, transportandolas el golpe del parage en que se hallaban, hasta donde estaba el pez? No por cierto, sino que la presion de esta parte perturbó el equilibrio de las que estaban mas distantes. Estas segundas hirieron, y golpearon las siguientes, que movieron tambien à sus immediatas. De este modo, sin haber tenido las aguas que golpeó el sedal, y anzuelo, que ir adonde estaba el pez, le avisaron por medio de la presion, del peligro en que se hallaba. Y asi, quando decimos que cae de toda la Atmosphera una multitud grande de rayos de luz sobre la cabeza de Henrique IV. y que reflectiendo desde alli por todas partes, y ácia todos lados, atraviesan el ayre, y la vista del espectador, es un modo impropio de hablar, aunque autorizado con el uso. Pero reducido à exacta verdad, se debe entender de una presion pronta, aunque sucesiva, que padece, è interviene en el fluído, sin que sus partes muden mucho su lugar; y tanto menos, quanto el cuerpo luminoso, que imprime el impulso, se hálle mas distante; à la manera que vémos sucede quando un Barquero, cortando el agua con el remo, la agíta fuertemente, y no obstante, à alguna distancia, solo se siente un pequeño movimiento, que se vá dis-

disminuyendo mas, y mas, conforme nos alejamos del barco. Por estas lineas de presion, emanadas immediatamente de los cuerpos luminosos, ò que reflecten de la superficie de los objetos, tenemos comunicacion con todo quanto nos circunda sobre la Tierra: por medio de estas lineas impelidas de arriba, reflectidas, ò doblegadas (**) por la punta de una aguja, podrán, como si fuese toda la superficie de un terrado, ò azotéa, doce, y aun cien personas percebir la misma punta de diversos lados, à un mismo tiempo. Por medio de estas lineas conservamos comercio con el Cielo, y con las Estrellas, y la actividad de esta presion, que tiene su origen en los Astros, ò en qualquier cuerpo inflamado, ò luminoso, se distribuye por medio de las ondas immensas, que se cortan por todos los puntos de cada objeto, que les cierra el páso. La porcion de esta onda que reflecte en un punto, se comunica al rededor, y se une con otros rayos mas febles, cada uno de los quales, encontrando un nuevo objeto, padece, y se acomoda à una nueva distribucion. Todos estos choques, y diminuciones son sensibles en la luz, y nos convencen de su continua presencia, de su extrema ligereza, y de la presteza con que camina. Siempre subsiste la misma; pero las presiones, que recibe continuamente, se ván dismi-

(**) O reflexionadas, como comunmente se dice.


Effectos del Sol sobre el orizonte, suprimida la atmosphera estando buelta la vista acia el Mediodia
Paris.
OR
OC
Orizonte.
N. Zelanda
N.Z.
P.
OR
OC
Orizonte.
Parala P 96 N.Z.
P.
OR
OC
Orizonte.
N. Z.


C
B
A
Para las pagi=
nas 129. 149.y
153.
Regla de las reflexciones para la pagina. 135.
T
A
B
b
a
T
Iris
Iris
Cris
talina
A
B
C
Regla de las refracciones para las paginas. 133. 135.
a
B
Para la pagina 149.
B
A
A
B

minuyendose de objeto en objeto por medio de las nuevas reparticiones, que se hacen de ella. De A, por egemplo, pasa à B, de la B à la C, hasta que restituída à su equilibrio, deja de obrar en nosotros; pero no se huye, no se ausenta: nos rodéa, sin molestarnos, sin distinguirse (yá en su quietud) de las tinieblas.



LOS CAMINOS DE LA LUZ, Y LAS MARAVILLAS DE LA VISION.

CONVERSACION OCTAVA.

DEspues de haber distinguido, como convenía, entre el impulso de los incendios del Sol, y la actividad, y resorte, ò muelles del basto fluído de la luz, reunamos aora lo que separamos antes. Hagamos concurrir à estos dos agentes, y no los miremos yá sino como solo uno, cuyos diversos impulsos,

vibrados por lineas rectas ácia todos lados, pueden con razon denotarse, y comprehenderse debajo del nombre de rayos.

Todos estos rayos, pues, continúan rapidamente su curso, bolviendole à comenzar infinitas veces: y encaminandose siempre ácia las extremidades de la esphera, penetran hasta llegar à los globos mismos de las Estrellas, pagandose unas à otras mutuamente las luces; sí bien es verdad, que se disminuyen en la immensidad de los espacios que atraviesan: y finalmente se extinguen por la superioridad del impulso de los otros cuerpos luminosos con que encuentran. Si los cuerpos con que ván à tropezar estos rayos son sólidos, de modo, que interrumpan las lineas de la direccion que llebaban, no por eso quedan inutiles; antes bien obran entonces, y sacan à luz aquellos grandes efectos, que intenta el Criador por su medio, y los produce, haciendo partir incesantemente los rayos: pues, ò reflecten; esto es, buelven atrás, rechazados de los cuerpos con que encuentran; en cuyo caso vémos por su medio los tales cuerpos, yá mas, yá menos luminosos, conforme la proporcion que hallan para reflectir en ellos, ò yá los atraviesan, haciendolos de este modo trasparentes; ò finalmente se absorven en ellos, y tuercen su direccion, y entonces dejan à los tales cuerpos, en que se perdieron, como ellos son naturalmente; esto es, opacos, y tenebrosos.

No hay cuerpo, tanto fluído, como sólido, que no reflexione, ò haga reflectir parte de la luz, y parte la admita, y absorva en sí. Todo cuerpo está compuesto de elementos impenetrables, y de partes, separadas unas de otras por medio de algunos poros. No todo es poroso en un cuerpo; pues mas allá de los mas pequeños, y sutiles poros, (à que aqui darémos el nombre de ultimos) hay necesariamente partes sólidas, que cerrarán el paso à la luz: luego será en parte recibida en algunas aberturas proporcionadas à su cuerpo, y en parte detenida, por la solidéz de las masas, sobre quienes no acierta à comprimirse su muelle, sin bolver atrás, ò reflectir. Pero no solamente se reflecten los rayos de la luz en las partes impenetrables, sino que pueden tambien reflectir, y acaso con mayor abundancia, en los fluídos, que se hallaren esparcidos sobre las superficies en los poros, è intervalos, que separan las partes sólidas. Si el fuego, por egemplo, fuera elemento fluído, distinto de la luz, (en cuyo examen no nos metemos aora) hallandose, como de hecho se halla, esparcido, y como derramado en los cuerpos sólidos, sería muy à proposito para hacer reflectir en ellos la luz, viendose un muelle rechazado necesariamente por otro muelle. El ayre, cuya elasticidad es tan sabida, puede contribuir tambien à esto mismo. El agua, el aceyte, y todos los de-

Reflexiones de la luz.

demás fluídos esparcidos, y dispersos por todos los cuerpos, pueden multiplicar las reflexiones de la luz, no menos que las masas sólidas, y quizá mucho mejor, siendo el fruto de esta reflexion hacernos visibles los cuerpos.

Refracciones de la luz.

Las masas que hallamos en la Naturaleza, todavia mas compactas, quales son las de la sal, del crystal, y del diamante, están todas cribadas de poros, permitiendo de esta manera páso por todos lados à un cuerpo tan delicado, como lo es el de la luz. Aora, pues, es cosa indubitable, y averiguada, que siempre que la luz pasa de un cuerpo sólido, cuyas partes están en quietud, à un cuerpo fluído, como el agua, ò elastico, como el ayre, muda su direccion: sucediendo tambien lo mismo, quando de un líquido pasa à un cuerpo duro, y no menos quando de un sólido pasa à otro sólido de diferente configuracion, y estructura. En todos estos casos se tuerce el rayo de luz, y se aparta mas, ò menos de su camino precedente. Este dobléz, con que se aparta, es lo que se llama refraccion. No se necesita para hacer patente esta diversidad de direcciones, que toma la luz al pasar de un medio, ò mas denso, à otro mas ralo; ò mas ralo, à otro mas denso, sino poner los ojos en los dos exemplos mas vulgares, y mas expuestos à la vista de todo el mundo: un palo, la mitad de él metida en el agua, parece que está quebrado,

ò torcido, sin haber mas causa, que el que los rayos, que parten de la superficie de aquella porcion de palo, que está dentro del agua, al salir de ella, y entrar en el ayre, no siguen la direccion que traían, torciendo la linea al punto que mudan de medio. Del mismo modo sucede, si nos ponemos à mirar en una jofayna tan ajustadamente, que no veamos aquella flor, que se suele poner en su fondo, ò qualquier otro objeto, que se coloque en el suelo de ella: si en este caso se echa agua, de modo que cubra bien la flor, la verémos perfectamente, aunque no hayamos mudado de situacion: y si se quita el agua por medio de una caña, ò de otro qualquier modo, desaparece al punto el florón, ù objeto que veíamos antes, quedandonos en el mismo sitio, y mirando del mismo modo. Quando no hay agua en la jofayna, no vémos la flor, porque los rayos, que ván al borde del vaso, pasan por encima de nuestra cabeza. No asi quando se echa el agua; pues saliendo de ella los rayos, se tuercen al llegar al ayre, y se bajan de manera, que vienen à dár, no como antes, à lo mas alto de nuestra frente, sino à nuestra misma vista, que descubre entonces lo que à la verdad está, sin la menor duda, oculto detrás del borde de la jofayna.

El deseo de perfeccionar el importante servicio, que nos hace continuadamente la luz, ha

ha hecho inquirir, y estudiar con el mayor cuidado, sus reflexiones, y refracciones. Se han observado sus caminos, y atendido sus mas delicadas, y menudas variaciones, descubriendo de este modo, tanto en las reflexiones, como en las refracciones, reglas constantisimas, y tales, que se ha podido formar de ellas una ciencia sumamente cierta, y un arte fecundo de mil producciones utiles. A este estudio, y à esta ciencia debemos la fábrica, grueso, y corte, asi de los espejos, como de las pedrerías, de los vidrios multiplicativos, ò à facetas, à punta de diamante, convexos, cóncavos, de relieve, de anteojos por medio de reflexiones, y refracciones, y de una maravillosa multitud de instrumentos, proprios para ayudar à la Astronomía, y al uso ordinario de la vista. Esto supuesto, no siendo la Optica menos admirable por la claridad de sus principios, que por la excelencia de sus efectos, estoy en ánimo de poneros delante de los ojos algun dia las partes mas hermosas, utiles, y divertidas de esta ciencia. Pero por aora, Caballero mio, el orden de nuestras Conversaciones, nos obliga à contentarnos con las dos reglas, que invariablemente sigue la luz; y que además de ser el fundamento de lo mas curioso, que se puede decir de ella, nos puede instruír en esta parte, solo la sencilla experiencia de nuestra vista. La una de estas dos reglas pertenece à la re-

reflexion, y la otra à la refraccion. Y para entrambas se requiere primero imaginar una linea tirada à plomo sobre la superficie de aquel medio en que entra de nuevo la luz.

La regla de las reflexiones consiste en saber, que la luz, cayendo à plomo sobre una superficie, se buelve à levantar de ella perpendicularmente, como cayó; pero cayendo obliquamente sobre dicha superficie, se aparta de ella ácia el otro lado, segun la misma obliquidad; ò lo que es lo mismo, haciendo el angulo de reflexion igual al angulo de incidencia. Reglas de las reflexiones.

La regla de las refracciones se reduce à saber, lo primero, que la luz que entra perpendicularmente en un medio, no se dobla de modo alguno, y continúa, segun la misma direccion con que partió. Lo segundo, que quando pasa obliquamente de un medio mas ralo, ò ligero, à uno mas denso, ò macizo, se aparta un poco de su obliquidad, hundiendose en la espesura del medio, y acercandose à la perpendicular. Lo tercero, que quando pasa de un medio macizo à otro menos denso, ò mas ligero, como del vidrio, ò del agua al ayre, se aparta de la perpendicular, y se acerca un poco à la superficie del medio leve, ò ralo. Algun dia podrémos inquirir la causa physica de estas dos reglas; y la causa por qué la refraccion de la luz es al contrario de la refraccion de los Reglas de las refracciones.

cuer-

cuerpos sólidos: por qué una piedra arrojada obliquamente al agua, se aparta en ella de la perpendicular, acercandose un poco à la superficie; y al contrario, arrojada obliquamente del agua al ayre, se aparta un poco de la superficie del agua, acercandose à la perpendicular. Pero todo lo que podámos discurrir à cerca de esta diversidad de movimientos en las refracciones, jamás llegará à la evidencia, ni satisfará tanto como los dos principios, que hemos dicho, por ser reglas totalmente evidentes, ciertas, y sentadas, al mismo tiempo que comprehenden, y encierran en sí, y en su aplicacion lo que nos basta saber, para variar los usos, y servicios que recibimos de la luz, segun necesitémos.

Causa de la opacidad.

Aqui naturalmente se ofrece la célebre question à cerca de la opacidad de los cuerpo. Quién la puede causar? Apenas parece que es dable comprehender, por qué un cuerpo tan compacto, y duro como el diamante pueda preparar sus poros, y abrirlos tan claramente à la luz. Y mucho menos se comprehende, cómo una madera tan porosa como el corcho, no excede mil veces en transparencia al crystal. Ni es menor la dificultad que se encuentra en señalar la causa, de que siendo transparentes el agua, y el aceyte estando separados, si se unen, mezclan, è incorporan

uno

uno con otro, pierden al punto su transparencia. Qué le harán al Vino de Champaña aquellas burbugitas, ò campanillas de ayre que se introducen, dilatan, y amontonan en él algunas veces, para que pierda, como de hecho pierde con ellas unos brillos, que le hacen émulo de los diamantes? Por qué causa es opaco el papel, siendo asi, que solo contiene en sus poros ayre, que es de suyo transparente, y claro? Y por qué, si à este papel mismo le tapan sus poros, bañandole con agua, ò untandole con aceyte, se hace transparente al punto?

Quasi todos los hombres, asi Philosophos, como vulgares, viven en la preocupacion de que un cuerpo es opaco, y tenebroso, porque no admite en sus poros la luz, y que esta luz apareceria, si pasára en él de parte à parte; pero desterrémos yá este error. Excepto los primeros Elementos, de los quales están compuestos todos los cuerpos, no hay acaso en la naturaleza cuerpo alguno, à quien deje de poder penetrar la luz, y serle accesible. Un globulo de ayre le permite el páso, con tal, que no éntre en él con demasiada obliquidad. La luz atraviesa el agua, y demás licores simples: penetra las planchitas de oro, de plata, y de cobre, como se desunan, y reduzcan à tal delicadeza, y tenuidad, que lleguen à quedar en equilibrio con los líquidos

corrosivos, que se usan, y en que se introducen para disolverlas. Aquellos cuerpos, que nos parecen mas simples, como la arena, y la sal, son transparentes. Aun los cuerpos, que tienen alguna composicion, admiten con facilidad la luz, à proporcion de la uniformidad, y de la quietud de sus partes. El vidrio, el crystal, y principalmente el diamante, no están compuestos de otra cosa, que de hermosas arenas, y de algunas sales, más, ò menos delicadas, y no halla con todo eso la luz muy grande obstaculo que vencer para introducirse en ellos. Lo contrario vémos que sucede en una esponja, en una pizarra, ò en un pedazo de marmol. Todos aquellos cuerpos, à que llamamos opacos, puestos entre el Sol, y nuestra vista, reciben à la verdad la luz, como la recibiera una criba; pero la esparcen, despuntan, y descaminan, impidiendola el que llegue sensiblemente hasta los ojos. Pues qué cosa encuentra la luz en estos cuerpos, que pueda causar en ella una alteracion, que no padece en cuerpos infinitamente mas compactos? Este desorden, si es que lo es, proviene de la variedad de los poros, y de la diversidad de los principios, de que el cuerpo está compuesto. Bolvamos los ojos à las dos reglas, que dejamos establecidas; esto es, que la luz, cayendo en una superficie, en parte pasa, y se penetra, ò introduce, y en parte

se

se reflexiona; y asimismo, que al pasar de un medio à otro se doblega, descamina, y tuerce. En esta suposicion, yá que tenemos estas dos reglas, incontestables à la verdad, segun la Optica, usémos de ellas; y el primer fruto que sacarémos será una explicacion muy sencilla, y natural de la opacidad de los cuerpos.

Si un cuerpo como el agua, ò el diamante, se compone solamente de partes uniformes entre sí, la porcion de luz que se admita en él, caminará por todo su grueso con uniformidad proporcionada à las partes que le componen. Con que siendo las mismas, segun toda su espesura; y siendo el orden de poros el mismo, se sigue necesariamente, que sea tambien el mismo el dobléz, que haga la luz desde la una à la otra extremidad, y que pueda salir sensiblemente.

Pero si el cuerpo en que entra la luz está compuesto de partes muy desemejantes, como de hojitas de arena, de cieno, aceyte, fuego, sal, y ayre; en este caso, siendo los globulitos, ù hojitas de estos elementos de diferente densidad, y teniendo situaciones diversas, reflecte, ò reflexiona la luz en ellos, y se dobla, y tuerce de muy diverso modo. Si entra en una particula de ayre, se aparta de la perpendicular; y si en una hojita de sal, sucede lo contrario, y se acerca à la perpendicular al in-

troducirse en ella. Y asi, las diferentes obliquidades de las superficies, en que de instante à instante vá entrando, son una nueva causa de tortuosidades, y de diminucion de fuerza. Para que un cuerpo deje de ser transparente, basta que tenga ácia todos lados gran cantidad de agugeros. Prueba de esto es, que las pedrerías pierden su transparencia con un fuego activo, que las deja hechas una criba: y es la razon, porque la luz padece en este cuerpo demasiadas reflexiones, y refracciones, bolviendo atrás con las primeras innumerables globulitos de luz: y torciendose con las segundas otros tantos con los dobleces, y bueltas, que en tantas superficies, diversisimamente inclinadas, se vén obligados à dar: de donde proviene, que no puede pasar uniformemente la luz de parte à parte, ni llegar à la vista del Espectador en cuerpos semejantes.

La opacidad de un cuerpo proviene immediatamente, segun esto, del desorden de las reflexiones, y de las bueltas, ò dobleces de la luz, ocasionadas por la diversidad, sumamente grande de los poros. Un egemplo patente de esto es el carbon, en el qual el fuego se ha abierto millones de caminos, que percebimos por medio del Microscopio. Con que el carbon admite dentro de sí mucha mas luz, que nó el diamante; pero descamina, y absorve esta luz en los poros, y en las innumerables su-

superficies, que le presenta, y que la rompen en la masa del cuerpo, en vez de reflexionarla abundantemente ácia la superficie exterior, ò de transmitirla, y dejarla pasar por medio de un dobléz regular, hasta la otra extremidad. De donde se infiere, que no hay cuerpo alguno, que reciba dentro de sí tanta luz, y que menos la déje pasar en buen orden hasta su extremidad, como los cuerpos mas negros, y mas quemados.

Segun esto, la opacidad proviene en los cuerpos de la diversidad de los doblеces de la luz, causada por la multitud de planchitas elementales, que componen los cuerpos. Cada planchita de estas, tomada aparte, ò separada de las demás, es transparente; pero mezcladas, è interpoladas entre sí, doblegan, y tuercen con tanta diversidad la luz, que extinguen su direccion, è impiden, que la distingamos nosotros; y esto es lo que sucede al aceyte, y al agua, si se incorporan estos dos fluídos: y lo mismo es tambien lo que se vé que sucede con el Vino de Champaña, quando le sacan de la botella, que el ayre frio, ò compreso que encierra, llega à sentir el calor, y la comunicacion del ayre exterior, y asi se dilata, y mantiene al licor sobre sus globulitos dilatados: de suerte, que doblandose la luz continua, y diversisimamente en los globulitos del vino, que se aplanan, y ensanchan, y

en las burbugitas de ayre, yá no se puede percebir su esplendor, y claridad por medio del licor alterado de aquella forma.

La opacidad, pues, que se halla en el papel seco, y en un vidrio deslustrado, se causa por la multitud de inclinaciones, que tienen las superficies, juntamente con las refracciones, que padece la luz en unas superficies dispuestas de este modo, y con tanta variedad. Los cortos intervalos, que separan las fibras del papel, están llenos de ayre: los sulcos, que se hacen en el vidrio, frotandole con arena, ò pasandole por la piedra de amolar, son otras tantas hendeduras, otros tantos hoyos, ò agugeros, que se llenan de ayre. La luz que ha bajado al vidrio, pasando de él à los sulcos, que le han hecho con la frotacion, vá à dár à los bordes de las hendeduras, de donde se reflecte ácia nuestra vista; y en lugar de dejar al vidrio transparente, mostrandonos lo que está de la otra parte, ò permitiendolo à nuestra vista, nos muestra la superficie del mismo vidrio, que reflecte con tanta abundancia los rayos. Pero si los sulcos del vidrio deslustrado, ò los poros del papel se llenan de agua, ò aceyte, pasando yá en este caso la luz de las planchitas, ò planos del trapo, ò vidrio al agua, que llena las hendeduras, se acerca à la perpendicular, siguiendo de esta manera un camino casi uniforme en los planos,

nos, y en el licor; y padeciendo menos dobléz, ò refraccion, que si estubieran estas cabidades llenas de ayre: con que debe llegar mayor porcion de rayos à nuestros ojos.

Por estos egemplos, Caballero mio, vé V.m. bien claro, que no hay en toda la Naturaleza cuerpo alguno, que déje de ser de suyo transparente: y solo deja de parecerlo en el punto, en que la luz se descamina, y altéra en él, causandose esta alteracion, yá por la irregularidad de los poros, y yá por la variedad de las partes, principalmente en los fluídos, los quales doblan, y tuercen el cuerpo de la luz con suma diversidad. Esto es tan cierto, que si se reducen los cuerpos mas opacos, como la madera, ò el marmol, à planchitas muy delgadas, como la luz no ha perdido aún en ellas toda aquella primera direccion que tenia, se deja percebir por medio de las planchitas, que vienen à quedar de este modo algun tanto transparentes. Esto se puede vér claramente en una tablita de madera muy delgada, que se ponga en un agugero, que sin que éntre otra luz, esté hecho en una ventana: en este caso, quedará la planchita clara, y transparente, introduciendose la luz por ella en el aposento. Tambien se puede notar esto mismo en las hojas de Talco, en el Alumbre, en el Alabastro, y en otras muchas piedras, que siendo mas homogeneas; esto es, estando

na-

naturalmente menos mezcladas de diferentes principios, que otros cuerpos, vienen à ser bastantemente transparentes quando se las adelgaza, para que hagan veces de vidrios en nuestras ventanas: cosa muy usada de los antiguos. Esto se puede asimismo vér, con no poco gusto, en aquel dobléz tan ligero, y delicado del ropage de una de las tres gracias, que Germano Pilón puso, en lugar de tres virtudes, en la Capilla de Orleans, en el Convento de los Padres Celestinos de París, para mantener la Urna destinada à recibir el corazon de Henrique II. Si uno se coloca de manera, que este hermoso conjunto de figuras se halle entre los vidrios, y la vista del Espectador, se deja vér el marmol tan ingeniosamente disminuído de su grueso en el vestido de una de las figuras dichas, que tiene la transparencia, y levedad de la tela, que representa.

Despues de haber echado una ojeada, y considerado en general el impulso del Sol en el fluído de la luz, la comunicacion, que se hace de ella por toda la circunferencia, y siempre en lineas rectas; la disminucion de este impulso, quando se reflecte por los cuerpos que encuentra, y se divide à proporcion de la muchedumbre de superficies, en que se causa la reflexion, la refraccion, ò dobléz, que padece la luz en los medios transparentes que muda, ò por donde pasa, y finalmente su disipacion en los

los cuerpos, en que se aparta de su primer direccion, y que por este motivo vienen à ser tenebrosos, ù opacos: bolvamos yá los ojos ácia sí mismos. Nuestra vista es el termino à donde debe ir à dár la luz; para nuestros ojos la hizo el Criador.

Las muchas causas, que pueden separar la luz de nuestra vista, yá apartandola del todo, ò disminuyendola en parte, bien claras están, muy bien se vén. Pero, y quando llega à nuestros ojos, podrémos saber lo que obra en ellos?

Como el destíno de la luz es alumbrar nuestros ojos, está totalmente arreglada la estructura de estos hermosos organos à la naturaleza de la luz: y como ésta se tuerce de diversos modos, segun la variedad de los medios, por donde pása; por este motivo tenemos en cada uno de los ojos tres estancias llenas de tres humores distintos, colados de forma, que reunan en el fondo de ellos los rayos, que no llegarían en orden à aquel parage, sin esta ayuda, y precaucion. El Plán, que hemos propuesto seguir, nos obliga à dejar para otra ocasion las medidas geometricas de todos estos dobleces, ò refracciones. Pero independientemente de esta precision escrupulosa, es facil dár à conocer à todos una parte de las maravillas de la vision.

Los ojos, Caballero mio, son por sí mismos un anteojo natural, de la figura de un glo-

globo, un poco prolongado ácia la parte anterior, habiendole afirmado, y suspendido el Criador con los ligamentos de muchos musculos, para que se pueda dirigir, y mover segun la necesidad. Estos musculos, como todos los demás, se acortan, ensanchandose, ò se alargan estrechandose. Uno de ellos está destinado para mirar ácia arriba, otro para mirar ácia abajo; dos para mover cada uno de los ojos, yá al lado de la naríz, ò yá al lado de la sien. El quinto musculo, que gobierna cada uno de nuestos ojos, corre por una sortija, formada de cierta especie de ternilla, como corre una cuerda por medio de una poléa, ò garrucha, y afirmandose al globo ocular por dos puntos diferentes, le hace rodar, y bolver segun querémos. El sexto musculo, que se encuentra en cada uno de los ojos, sirve para templar, segun conviene, y retener dentro de los justos límites la accion de todos los demás musculos, à fin de que no salga excesiva, ni disforme, como sucedería, à carecer de este freno. En una palabra, la arquitectura de nuestros ojos se compone de una multitud de piezas, dispuestas con el mayor arte, y de modo, que se ayuden mutuamente, para que se adelanten, retrocedan, y se buelvan ácia todos lados: de donde viene, que un ojo solo, hace veces de diez mil, por la prodigiosa variedad de sus situaciones, y movimientos.

Pero para abrir, ò cerrar los ojos, para hacer que estiendan, y alarguen la vista, ò la recojan; para abrirlos mas, ò menos; y en una palabra, para dirigirlos segun la necesidad, y circunstancias lo pidan, es preciso jugar muchos muelles, y mover muchos resortes. Aora digo yo: es el hombre, por ventura, quien arregla sus movimientos? Tiene acaso inteligencia nuestra vista para dirigirse como conviene? ò es Dios el que obra constante, y regularmente el todo, en consequencia de una primera ley, con que sometió, y proporcionó à nuestros deseos la accion de los organos, que nos quiso dár? El hombre, ni conoce los organos, ni penetra sus egercicios: y quando llega, à fuerza de averiguaciones, y estudios, à percebir sus efectos, ò à poderlos distinguir, à lo menos por su nombre, es sin comprehender su estructura, ni entender su juego. Pues de qué modo se le atribuye al hombre el gobierno de los ojos? unicamente en quanto le sirven: en quanto puede usar de ellos. Esta es la parte, que le cupo en su gobierno; todo lo demás depende de otro, y no está à nuestro cuidado. No tienen entendimiento los ojos, de modo, que puedan por sí determinar, y dirigirse ácia los objetos que quieren, y con un movimiento, que al mismo tiempo que es el mas pronto, es tambien el mas à proposito para recibir las

impresiones mas arregladas, y justas: luego solo Dios es quien arregla, y determina la movilidad de nuestros ojos, segun la necesitamos, como quien es el unico, que conoce la estructura de ellos; el uso es el que nos dá solamente, y éste se nos atribuye, è imputa. De esta manera obra, asi en este organo, cómo en todos los demás de nuestros cuerpos. El hombre posee, y recibe el servicio de millares de acciones, y movimientos, sin poder comprehender su egecucion. Y con todo eso se atreverá à preguntar el hombre alguna vez, que dónde está Dios, y por qué está tan distante de él?

Aquella misma mano, que ha montado con tanto arte, y hermosura nuestros ojos, sujetando sus muelles, acciones, y movimientos à nuestras primeras ordenes, y muchas veces à las necesidades, aun sin esperar los mandatos; y principalmente sin impedir los razonamientos, ò discursos en que estamos ocupados, se deja admirar mas todavia en la correspondencia, concordia, orden, y union de las piezas de que se halla éste anteojo interiormente compuesto. Hasta aora sólo hemos visto los afustes, sustentáculos, ò pies, que sostienen, y en que está montado el anteojo.

Para dáros una idéa de lo que se obra en el fondo, ò en lo interior de los ojos, sin que nos metamos aora en hacer la anatomía,

construyamos un ojo artificial, aunque sea grosera, è incultamente. Cierrense, pues, las ventanas de un aposento, y ajustese à un agugero, que cayga à la calle, un cañuto de cartón de la longitud de un pie, y de quatro, ò cinco pulgadas de diametro, y que teniendo en el lado, que cae ácia la Plaza pública, un vidrio convexo, (*) cuyo circuíto, ù orillas se cubran con un diaphragma; esto es, con un circulo pequeño de cartón, para impedir de esta manera, que éntre demasiada luz. Introduzcase asimismo en este cañon, otro, que por el lado que entra en el primero esté cubierto con un pergamino delgado, ò con un pedazo de intestino de Buey. Esto hecho, si se levanta en medio de la Plaza pública, ácia donde mira nuestra ventana, una Estatua equestre, ò una pyramide, y se escogen en la pyramide, por egemplo, tres puntos, el uno en medio de ella, el otro en lo mas alto, y el tercero en lo mas bajo, para hacer, por medio de estos tres, juicio de todos los demás; pues todos reflecten igualmente la luz, que los llega à herir.

De todas partes, ò de toda la Atmosphera viene luz à estos tres puntos: luego se reflecte ácia todos lados; pues yá sabémos, y V. m. lo sabe muy bien, que la reflexion es como la inci-

(*) De cinco, ò seis pulgadas de foco; esto es, que reuna los rayos à cinco, ò seis pulgadas de distancia.

cidencia. Y asi, del punto del medio de la pyramide sale, ò reflecte un conjunto de rayos, que caen sobre el vidrio lenticular, aplicado à la ventana. Aquellos, que ván à dár al diaphragma, y mas allá, de modo que no dén en la lente, se perdieron. De los rayos que caen sobre todos los puntos del vidrio, aquel que llega directamente al medio, atraviesa el vidrio, y el cañon sin inflexion alguna, y vá à dár justamente al medio del pergamino. La demás multitud de rayos, que vienen algo obliquos, respecto del que decimos que vino directo, y perpendicular à la lente, encontrando yá en ella una superficie algo inclinada, se doblan, acercandose un poco à la perpendicular, y por consiguiente se acercan mas al de en medio, y ván à parar à un mismo punto en el pergamino. Los otros rayos, que caen mas lejos sobre las orillas del vidrio, vienen mas obliquos, y se reciben en una superficie mas inclinada. Estos se doblarán à proporcion; y siendo mayor el dobléz, los encamina tambien al pergamino, y al mismo punto de en medio, à donde fue à dár el rayo perpendicular. Juntos, pues, todos estos rayos en un punto, pintan vivamente en el centro del pergamino el medio de la pyramide. El conjunto de rayos, que hemos dicho que sale de qualquier punto ácia el vidrio, se vá ensanchando mas, y mas, hasta llegar à él, formando en el termino de su

su camino una figura pyramidal, como la de un piloncillo de azucar: à esta figura, pues, le podemos llamar como de luz. Al contrario, el conjunto de los rayos, que ván desde el vidrio, donde se doblaron por medio de la refraccion, à reunirse en un punto en el pergamino, le darémos el nombre de *Pincél*, porque un solo rayo no haría mas que una feble impresion, ò rasgo en el pergamino; quando juntos todos en un punto del pergamino mismo, pintan en él con viveza uno de los puntos de la imagen, que se pretende formar.

Imaginese aora, que desde el punto mas alto de la pyramide viene un cono de luz, que cae en el vidrio. Las partes de este cono, dobladas, ò refractadas à proporcion de su obliquidad, irán todas à reunirse en forma de un pincél, cuya extremidad se hallará necesariamente en lo inferior del pergamino: y al contrario, del pie de la pyramide sube, y vá à dár al vidrio un cono de luz, el qual en lo superior del pergamino llegará à reunirse en punta de pincél. Lo mismo sucederá à proporcion con todos los puntos de la pyramide. Si acaso el cañon no está puesto de modo que la imagen salga viva, y perfectamente señalada, se entrará, ò sacará el cañon movible, hasta que el pergamino quede en el foco, ò punto en que se hace ordenadamente la reunion de todas las masas de rayos, que vienen de cada punto,

en

en forma de otros tantos pinceles, que caminan à pintar la imagen. De todos estos pinceles resulta una multitud de punticos, coloridos; esto es, con los mismos colores, que tiene la imagen, ordenados, y colocados en menor, ò en compendio, con la misma proporcion entre sí, que lo están en mayor en la pyramide, y representan en el pergamino una imagen, cuya fidelidad excede à la de las obras de los mas diestros Pintores. Pero como los rayos que vienen de la parte inferior se reunen en la superior del pergamino, los que vienen de la derecha del Obelisco, se juntan en la izquierda del mismo pergamino, y asi todos los demás rayos, cruzandose siempre para colocarse, sale la imagen inversa; esto es, el pedestal está en lo superior, y la cruz en lo inferior.

Exponiendole à V.m. Caballero mio, lo que pasa en esta máquina artificial, he dicho tambien lo que pasa en nuestros ojos: el mismo orden se guarda, y la misma operacien se hace. El diaphragma de carton, cuyo destíno es separar los rayos, que à causa de su multitud, y de no unirse con la perfeccion que se requiere, perturbarían la imagen, es el Iris, (**) ò circulo colorado, que está en la parte anterior de

(**) *Iris*, termino de Medicina; es un arco, que tenemos en los ojos, al rededor de la pupíla, sobre la tunica llamada *Rhagoide*, ò *Vbea*: llamase Iris por la variedad de colores; pues unas veces es negro, otras azúl, y otras verde. Vease el Dic. de las Artes de París, let. J.

de nuestros ojos: con sola esta diferencia, que el diaphragma de carton tiene siempre una misma abertura para recibir los rayos; pero la de nuestros ojos usa del juego de los musculos sutiles, que tienen, y ensancha aquella abertura, à que dámos el nombre de níña, ò pupíla, quando necesitamos de mayor luz, ò de la mas abundante; y la estrecha prontamente, quando puede, la demasiada luz perturbar la imagen, ò causar fatiga al organo. Si pasamos desde la sombra à la luz, ò al contrario, de la luz à la obscuridad, con un espejo en la mano, verémos, que al pasar à la sombra, se dilata la pupíla, y que se acorta, y estrecha quando pasamos à luz, à proporcion que ésta se aumenta.

Al modo, pues, con que se doblan, y padecen su refraccion los rayos de luz en el vidrio convexo, y en el ayre intermedio, que desde el vidrio mismo al pergamino, se doblan, y padecen tambien su refraccion en los humores de nuestros ojos: y como las extremidades de los pinceles forman en el pergamino una imagen limpia, y clara, pero inversa; asi tambien los mismos pinceles trazan, y pintan en el fondo de nuestros ojos una imagen pequeña de los objetos, muy ajustada, ò retratada perfectamente del original que pintan; pero inversa, como en el pergamino. Si no obstante la experiencia del ojo ar-

tificial, ò del vidrio, y cañones que he dicho, y con que acabo de manifestar el modo con que se pintan los objetos en nuestros ojos, le queda à V. m. Caballero mio, alguna duda de la inversion de la imagen del objeto en ellos, se podrá asegurar, colocando en el agugero de la ventana, que mira à la plaza pública, un ojo de Carnero, ò de Buey, que esté fresco todavia. Y despues de haber levantado las cubiertas espesas, que rodéan el centro de este ojo, y llegado hasta la pelicula transparente, que encierra el ultimo humor, será conducente para confirmar con mas perfeccion la experiencia, aplicar en parte proporcionada un papel untado con aceyte. Esto hecho, verá, que el Obelisco, que se levanta en medio de la plaza, la casa, y las personas, que pasan, se vendrán à pintar con mucha claridad, y admirablemente compendizadas sobre el papel, à quien dió de aceyte; pero todas las margenes estarán inversas, del mismo modo que dejamos dicho.

Limitemos por aora el egercicio de la vista, digna por cierto de que en otra ocasion tomemos su estudio mas de proposito, à esta idéa, que hemos dado, veridica, aunque grosera. Yá nos hallamos en estado de poder pasar à reconocer las maravillas, que todavia nos restan, del servicio, y utilidades, que nos hacen los ojos, y

nos

nos trahe la luz. Pero para formar mejor algun juicio de esto, elijamos un parage eminente, donde pueda la vista sin obstáculo alguno hacer su oficio, y nosotros conocer todo lo que puede, aun atendida solamente la hermosura, que viene à pintarse à los ojos. Coloquemonos, ò en el terraplén del Observatorio Real, ò, si os parece mejor, en una de las torres de la Cathedrál de París. Al punto que me acerco à la galería, que la corona, viene à pintarse en pequeño, ò como en compendio, à lo interior de mis ojos, la mitad de un Horizonte de cerca de seis leguas quadradas, y aun mas, con unos rayos, que señalan en mi vista los Montes, las Casas Reales, las Calles, los Caminos, los Campanarios del llano que se descubre, y todos los edificios de una Ciudad casi immensa. Despues de haberme entregado por un instante à la admiracion de esta agradable novedad, se me ofrece una multitud de reflexiones que hacer à cerca del maravilloso Espectaculo que estoy viendo.

1. Qué orden tan maravilloso el de esta magnifica imagen, que se me ha pintado en cada uno de los ojos! Con qué regularidad se han colocado en el fondo los rayos, no obstante que al introducirse en la vista entraron con una confusion inexplicable! De un solo punto del primer objeto que descubro, pongo por egemplo, de lo mas alto del Campanario

Multitud de rayos en un ojo solamente.

 de

de la Santa Capilla llega à mis ojos un conjunto de rayos, que ensanchandose un poco, cubren toda la abertura de la pupíla. El punto de la cruz, que se sigue immediatamente, embia al ojo mismo otra pyramide, que ocupa el proprio recinto, cruzando todos sus rayos à los que me embiaba la cumbre del Campanario. Si en la cruz hay mil puntos, que me la hagan visible por medio de mil conos semejantes, habrá diez millones de conos, ò de pyramides radiantes, que partiendo de toda la masa del Campanario, arrojan, cada una por su parte, otros tantos rayos diferentes sobre la niña de mis ojos, quantos puntos tiene la misma niña, ò pupíla. Estas lineas, cruzadas las unas sobre las otras, ofuscan mi entendimiento, anegandole en una confusion, en que solo halla embarazos. Pues qué será quando advierta, que de todos los edificios de la Ciudad, y de todos los objetos, que están como sembrados en la espaciosa llanura que se descubre, salen semejantes conjuntos, ò masas de rayos, y que todos vienen à dár à la misma puerta, y à entrarse en los mismos ojos? El Iris, que prohibe la entrada à todo lo que no es necesario, solo admite los conducentes; pero éstos solos son un abysmo de lineas, reunidas todas en la pequeña extension de la pupíla: con todo eso, ninguna habrá que se desmande: todas seguirán sin error alguno su camino: to-

das

das irán en buen orden, y como en pequeñas tropas à depositarse, sin la menor confusion, à diferentes alojamientos: todas las que han venido de un mismo punto, ván desde todas las orillas, circunferencia, y anchura de la niña, à reunirse à la retina en un punto, que empieza, y cubre el centro del ojo; este es el lugar, que les ha sido señalado, para que se convoquen, y junten. Alli se desenmarañan, y desenredan, à pesar de aquella confusion con que llegaron, cruzandose unas con otras, tanta infinidad de lineas; y se hallan, sin sabet cómo, reunidas en ciertos puntos, que les competen, guardando en pequeño, ò como en miñatura, y compendio, el mismo orden que tienen entre sí todos los puntos del objeto que las embia, y desde donde empezaron su jornada.

2. Todos estos objetos que descubro, no están solamente presentes para mí. Acabo de maravillarme del numero casi infinito de rayos, que embian à un espacio tan limitado, como es la anchura de mi pupíla; y aora me es un nuevo motivo al pasmo, vér, que esos objetos mismos embian otros tantos rayos à todos los espacios semejantes de la masa de ayre, que los rodéa. Por esta causa, en qualquiera parte que yo me coloque, à donde quiera que me mude, reemplazan los rayos precedentes, y me embian otros tantos, haciendo lo mismo con quantas personas, llebadas de la

Rayos siempre prontos à servir à todos los ojos.

cu-

curiosidad, se fueron à la Torre, ù Observatorio conmigo. Y si millones de Espectadores nos acompañáran, ò quisieran mirar estos objetos, esparciendose en las torres, y eminencias vecinas, verian los mismos objetos que yo, sin faltarles rayos de luz, que se los mostrasen. Y todos estos rayos, que los servirian entonces, están obrando actualmente: solo aguardan Espectadores, y ojos en que ir à pintar los objetos.

3. De los rayos innumerables, que llegan de todas partes à todos los ojos, que los esperan, los que se presentan muy de lado, se reflecten, y rechazan en el organo, en vez de ser admitidos; pues de otro modo, privarían de aquella viveza natural à la imagen, y perturbarían las de quantos objetos miramos. Pero si gustamos de que no se pierdan, ò que estos, que aora se pierden, nos sirvan, no tenemos que hacer, sino mudar la direccion de la vista, y bolver los ojos de modo, que pierdan aquellos rayos la obliquidad, y al punto serán recibidos, y nos pintarán, como los demás, lo que miramos. Su ministerio está pronto siempre, y ácia todas partes; pero un gobierno infalible estableció leyes, que detienen los unos à la puerta, para hacer que de esta manera sean los otros de mayor utilidad, y eficacia.

Rayos eficaces, è ineficaces.

4. Siendo todos los rayos de luz tan activos,

vos, y prontos en servirnos; no obstante eso, no son todos ellos eficaces; pues entran en nuestros ojos innumerables, que casi nada hacen: mas aunque la viveza de los demás los desluce, y borra, están prontos à sustituirse por ellos, y ayudarnos, en caso de necesidad, obrando quanto obran actualmente los eficaces. Hagase en un papel con un alfiler un agugero, y mirando por él, vémos todavia quantas casas hay en la Corte, siendo asi, que la abertura, que hice en el papel, es mucho menor, que la que tienen los ojos. Una sola diferencia se halla; y es, que la imagen de los objetos, y toda la perspectiva que veo, aparece mucho menor: la razon es clara, pues los rayos, que sin mirar por el agugero que hice en el papel, me representaban la imagen, me la hacían mayor, ayudados de las refracciones, cuya medida dependia de su mayor obliquidad; y careciendo aora de ésta en mucha parte, ò teniendo mucho menores las refracciones, es preciso, que aparezca menor la imagen. Luego estos rayos, que aora entran en mi vista, no son los que entraban antes à mostrarme el objeto, sino otros distintos, que por menos eficaces casi nada obraban, y se veían sufocados por los primeros. Asi, por donde quiera que vámos, y dirigimos nuestros pasos, y nuestros ojos, encontramos una nueva luz, que nos sirva, y echa-

mos

mos de vér una sabiduría, que mueve por nosotros innumerables resortes, juega infinitos muelles, y quiere que esta luz nos aproveche, y gobierne, aun quando nos es distribuída en la cantidad mas minima.

5. En efecto, esta porcion de luz, que llega del Sol à la Tierra, se reflecte desde la superficie de nuestra morada, hasta el techo de la Atmosphera. Este techo, ò esta masa de ayre, y aguas rarificadas tiene suficiente claridad para admitir la impresion immediata de la luz del Cielo, y al mismo tiempo presenta, y opone bastantes superficies, aunque pequeñas à la luz que le embia la Tierra, para restituirsela, y bolverla à dirigir à la Tierra misma, que se la embiaba. Cae, pues, de nuevo esta luz sobre los objetos, salta de uno en otro, y se divide ácia todos lados en cada punto, y de esta manera, un mismo punto reflecte una luz viva, otra menos viva, una mediana, y otra mas feble. Todas las bueltas, y retrocesos de estos rayos, que se reflecten, varían proporcionandose siempre à las incidencias. Asi reciben los ojos rayos de diferentes grados de fuerza, y obliquidad, y asi les vienen de todos lados, y de las superficies de los mismos objetos: lo qual causa una variedad tan suma, como se vé en los efectos.

6. Pero si comparamos esta luz, que ilumina nuestro globo terrestre, con la luz, que lle-

llena toda la esphera del Sol, y de los Planetas, que conocemos; todo lo que acabamos de decir viene à ser nada, aun siendo tanto, que nos pasma, y nos confunde. De este basto Oceano de luz, que el Sol impele, y hace radiar por todas partes, hasta arrojarla à las Estrellas, solo buelve à nosotros aquella feble claridad, que de la superficie de los Planetas se reflecte ácia la Tierra, uniendose con aquella, que directa, è immediatamente embia el Sol mismo à que alumbre nuestro globo. Pero si la Tierra en esta esphera del Sol es un punto solamente, podrá ser acaso mas la luz, que nos cae en ella? Pues qué viene à ser esta luz, que viniendo ácia nosotros en una cantidad tan pequeña, nos viste de alegria à todos, y nos descubre tantos objetos? Qué cuerpo es este tan activo, fuerte, y de una variedad tan immensa, como muestran sus efectos? Qué es, finalmente, una entidad, y un sér tan agil, y tan fecundo, que confunde nuestros entendimientos con tanta multiplicidad de acciones? Digamos yá lo que es. Si la tierra es solo un punto, toda nuestra luz terrestre es solo una linea desprendida de la luz universal.

7. Aqui era el lugar mas proprio para formar cálculos, y hallar sumas asombrosas, multiplicando los conos de luz por los puntos de los objetos, y los rayos de los conos por los puntos de nuestros ojos: despues, multi-

plicando los productos por otras tantas latitudes en las pupílas, quantas es capáz de contener la Atmosphera; y finalmente, multiplicando este ultimo producto por otras tantas Atmospheras semejantes, que pueden caber en los cien millones, y mas de leguas cubicas, que la luz del Sol ilumina. Pero en lugar de poneros delante de paginas de ceros, atengamonos à la Arithmetica de uno de los mayores admiradores de las obras de Dios: *Señor* (dice David en uno de sus Canticos) *qué preciosas me son vuestras maravillas, y qué grande es el numero de ellas! Si quiero juntar sus sumas, se multiplican sobre las arenas del Mar. Por mas atencion que ponga, por mas esfuerzos que haga, para llegar al fin de vuestras obras, ò de vuestras perfecciones, siempre me encuentro con Vos. Todo lo que veo es en su modo inagotable, como lo sois Vos, Señor, y al cabo de muchos cálculos estoy tan poco adelantado como antes.*

Psalm. 138. v. 5. y v. 17. y sig. segun el Hebr.

De hecho, aunque vaya à ganar nuestro entendimiento en tener alguna vez la audacia de echar una ojeada al infinito; pero como nunca conocemos mejor hasta dónde llega la complacencia de este Sér adorable para con nosotros, que quando estamos mas convencidos de nuestra pequeñéz extrema; es claro ser de poca utilidad gastar el tiempo en cálculos, que fatigan la cabeza, y confunden el entendi-

mien-

miento, anegado en el infinito con raciocinios, que siempre serán inferiores à los pensamientos del Criador. Mas vale, sin duda alguna, emplear el tiempo de nuestro estudio ordinario en aquello que podemos alcanzar, cae debajo de nuestro poder, y se sujeta à nuestras fatigas; en aquello que en las obras de Dios hallamos mas à proposito para mover nuestros corazones. A los hombres nos basta haber visto de lejos, y por medio de un velo, los principios de la luz, haberla seguido en sus caminos, y conocer las sabias leyes, que nos aseguran à todos la porcion de luz, que necesitamos para vér las obras de Dios. Esto supuesto, veamos aora las maravillas de la pintura, que forman, y trazan los rayos en los ojos; pues esta pintura es la que viene à ser nuestra luz personal, nuestra guia, y nuestra lumbrera.

8. Lo que en primer lugar me sorprende, es una perfectisima limpieza, acompañada de una suma pequeñéz. Algunas veces nos maravillamos de vér un retrato, que se distingue con claridad, encerrado en el engaste de una sortija. Pero si esto nos causa admiracion, bolvamos à poner los ojos en la mitad del Horizonte de París, que es lo mismo que decir, en mas de seis leguas en quadro: miradlas pintadas con toda fidelidad en el espacio de menos de seis lineas. (*) El calculo aqui no es dificil.

(*) Media pulgada.

Seis leguas, de dos mil toesas cada una, segun se cuentan en París, hacen dos mil toesas, ò brazas, que multiplicadas por sí mismas, para que salga el valor de la superficie quadrada, que dijimos, hacen 144. millones de toesas. Yo quisiera saber, poco mas, ò menos, qué recinto, ò qué campo ocupa en mi ojo la pintura de uno de los mayores objetos, que descubro en esta llanura. Pero como los que están muy proximos ocupan en mi pupíla mucho lugar, porque me son de mayor importancia, y los mas distantes, y que deben herirme menos, ocupan muy poco: elijamos un objeto, que esté à mediana distancia, para llegar de esta manera à una proporcion la mas arreglada, y justa. El mayor edificio, que en esta basta perspectiva dista de aqui medianamente, es la Galería del Palacio de Luvre, la qual no tiene ciento y cinquenta toesas. Uniendola à la fachada de las Tuillerías por una parte, y por la otra al Luvre antiguo, le podrémos dár trescientas toesas: y si se quiere, sea mas; pero nunca llegará todo este espacio à ser sino una parte de las quatrocientas y ochenta mil de la superficie horizontal, que dijimos. Esto supuesto, es claro, que la misma razon hay entre el espacio que ocupa en solo uno de mis ojos la imagen de la Galería de Luvre, comparada con la imagen de toda la llanura, que de la misma Galería à la llanura: luego esta

 mag-

magnifica Galería, con sus cinquenta espaciosas ventanas, y con las del Luvre, que distintamente registro desde mi puesto, no ocupa en mi pupíla una parte de las quatrocientas y ochenta mil en que tenemos dividido el termino de media pulgada en mi vista. A la verdad, qué pintura tan admirable! Pero, y qué Maestro tan prodigioso tambien el que la saca!

9. En la misma llanura descubro un carruage, ò coche, que poco à poco se vá alejando del lugar de donde ha salido, y se acerca insensiblemente à las puertas de París. Pues si quiero medir en la pintura ocular de la llanura dicha, el espacio que le toca à una legua de camino, que vendrá à ser el termino que ha corrido el coche desde que le empecé à vér andar; no diré mucho, si afirmo, que lo mas que corresponde en mi pupíla à esta legua de camino de mas de dos mil toesas, es sola una linea, ò la duodecima parte de una pulgada. Pues si esto es asi, à qué espacio estarán reducidos en mi vista el coche, y los caballos que veo? Y si no puedo hacer juicio de su movimiento, sino por la mutacion de lugar, que en mis ojos se hace de la pequeñisima imagen que representa sus pies, es preciso que esta imagen, no solo se haya transportado à cinco, ò seis mil puntos distintos; sino tambien que haya dado cinco,

ò

ò seis mil pasos proporcionales entre sí, ò que observen su proporcion en la leve extension de esa linea. Esos pequeños, y delicados caballos, que ha pintado la luz en el centro de mis ojos, ván mudando lugar continuamente; y al cabo de dos, ò tres quartos de hora han atravesado, y llegado yá à andar finalmente la duodecima parte de una pulgada.

10. Esta pintura, digna de toda admiracion, que se forma en cada uno de mis ojos, es efecto de los tres humores que los componen. Si los conjuntos, ò masas de rayos, que vienen à doblarse, ò à padecer sus refracciones sucesivamente en esos tres humores, se reunieran en forma de pinceles antes de llegar à tocar en el nervio optico, ò en el fondo de nuestra vista, ò llegáran à tocar este parage antes de haberse reunido todos en un punto, se perturbaría, sin la menor duda, el organo. Sentiríamos la presencia de la luz; pero no estando formada, ni dispuesta la imagen con aquel orden de puntos, que imita el orden, y disposicion de los que componen el objeto, que nos embia estos rayos, y de donde partieron sus masas, saldría confusa la imagen, y la vision imperfecta.

No echémos aqui en olvido el empléo, que les dá Dios à aquellos rayos, que hieren mas los organos de nuestra vista, y que llegan con

con el mayor desorden à ellos. Ninguna cosa hace tanta impresion en nuestros ojos, como aquellos rayos tan grandes, lucidos, y hermosos, que acompañan, ò se vén en la circunferencia de la imagen de los cuerpos luminosos. De dónde vienen estos rayos? Cómo obran? Quál es su destino? Dios colocó en la estremidad de los parpados de nuestros ojos una fimbria, ù orla perfectamente redondeada, y siempre humedecida con cierto aceyte, que sale de los parpados mismos por unos poros, ò aberturas sutíles. Este aceyte mantiene siempre todas aquellas partes que baña, sin demasía, con un hermoso bruñido, y por su medio baja, y sube el parpádo, jugando, sin la menor aspereza, sobros los ojos, limpiandonos cada instante de todo polvillo, ò mota, aun la mas delicada, y sutil, que les pueda haber caído, à pesar de los mismos parpados, y cejas, que con pelos, y pestañas se destinan, y están siempre de guardia para impedirlo. Pero no es este solo el oficio de esta orla, ò fimbria, pues produce tambien otro efecto muy distinto; siendo un espejo verdadero, redondeado, y dispuesto para alejar por todos lados, por medio de esta rotundidad, la luz que cae en toda ella. La que los cuerpos luminosos embian ácia esta orla es siempre la mas activa, de modo, que la que en-

Las coronas radiantes de los cuerpos luminosos.

entra dirigida por esta parte à la pupíla, debe hacer en ella una poderosa impresion. Pero del borde, ù orla del parpado superior solo puede entrar muy pequeño numero de rayos; que reflecte ácia lo inferior de la niña, ò pupíla; sucediendo esto mismo desde la orla, ò borde del parpado inferior, ácia la parte mas alta de la niña. Con que estos rayos no entran sino de lado en los ojos: de manera, que no pueden pasar regularmente por los tres humores, ni padecer en ellos aquella refraccion, ò dobléz, que necesitan para unirse, como conviene; y asi, consiguientemente no forman imagenes, ni pinceles; pero al lado de la imagen, que ocupa el fondo de los ojos, hieren con viveza el organo: y como estos rayos provienen de una luz, que pasa por entre las pestañas, se hallan necesariamente interrumpidos, y rotos, à modo de hilos largos, cuya anchura imita las separaciones desiguales de los pelos. Y de aí provienen aquellos brillos, escintilaciones, ò coronas radiantes, que rodean la imagen de una luz vista de lejos, y principalmente la imagen de las Estrellas, y Sol. Quiere V.m. Caballero mio, asegurarse de esto? Pues júnte mucho los parpados al vér de un cuerpo luminoso. En este caso, reunirá mayor numero de pestañas, que interrumpe mas luz, que llega à las orlas re-

redondeadas de los parpados, aumentando los rayos grandes que dijimos, de modo, que confundirán la imagen del cuerpo luminoso. Quiere V. m. tambien experimentar en su vista un efecto contrario à este? Pues tóme una caña de trigo, y mucho mejor será la parte mas delgada, y mas proxima à la espiga: atraviese el estremo, ò cabo de esta caña por un papel, y mire al Sol por el sutil agugero de la caña misma. En este caso los rayos del Sol entran por este canál; y lejos de ocupar toda la extension de la pupíla, hacen mucho mas pequeña la imagen del Sol, ò de qualquier otro objeto. Con que si los rayos del Sol no llegan à tocar en las orillas del Iris, que es quien arregla la abertura de la niña, con mucha mayor razon no caerán sobre la orla, ù orillas de los parpados, que están algo mas distantes: y asi yá no vémos la corona radiante, que veíamos sin la caña. A lo mas sucederá, que algunos rayos, que reflecten en los lados de la caña, hagan aparecer tal qual adorno variable, y algunas luces dispersas al rededor de la imagen solar; pero los rayos resplandecientes, que la coronaban, desaparecieron yá. Por la misma causa, una Estrella vista por un agugero, hecho con un alfilér, ò por una caña larga, es solo un punto, sin resplandor, ni hermosura.

Despues de esto, digan, si les parece, los

ingratos, y los insensatos tambien, (que à mi juicio todo es uno) que aquel Señor, que hizo los Astros, no tenia al fabricarlos presente al hombre. Necia ingratitud por cierto, y que se desterrára sin duda, si advirtieran la proporcion admirable, con que formó el Criador los Astros para los ojos, y los ojos para los Astros, y que con el designio de asegurarle al hombre el servicio de estas espheras tan distantes, y de comunicarle una viva, y aguda impresion de ellas, à pesar de su estrema distancia, tubo la precaucion de recostar al rededor de los ojos dos espejos cilindricos, que sin formar imagen alguna, hermoséan, fortifican, y realzan, por medio de un circulo brillante, la imagen del Astro, ò cuerpo luminoso, que está, se traza, y diseña en nuestros ojos. Quizá hasta aora, Caballero mio, no habia V. m. mirado los dos arcos, ò filas de pestañas, que termínan nuestros parpados, sino como dos cosas muy indiferentes, ò acaso como poco dignas de notarse. Pero los instrumentos mas endebles vienen à ser en las manos del Omnipotente fecundos sus maravillosos efectos. El Sol, con todos sus incendios, y rayos, no nos haría participes, ni nos franquearía tan gratuitamente la hermosura, y resplandor del dia, si no fuera por las burbugitas, ò globulitos de nuestra Atmosphera. La luz que reflecte su techo, y bellisima bobeda, no

nos

nos haría visibles los objetos, à no ser por los humores de nuestros ojos; y finalmente, del simple contorno de dos pequeños cordones, redondeados, y dados de lustre, es de donde hace Dios que nos provenga el principal esplendor de las luces, que nos sirven, y alumbran en nuestras casas, los mas hermosos rayos, con que corona à su Sol, y en general toda la gloria, y decoro de los Cielos.

11. Pero por sábias proporciones, que Dios haya puesto entre la estructura de la luz, y nuestros ojos, para ponernos en correspondencia con todo el Universo, todavia quedariamos à obscuras, y en un verdadero cahos, si no produjera el mismo Señor en nosotros cada instante, y en cada momento de nuestra vida un orden continuado de sensaciones, destinadas para informarnos, con la mayor regularidad, de todo quanto se encuentra al rededor de nosotros: luego la luz, los ojos, y las sensaciones todo viene de su misma mano, y de la misma intencion. Si los animales tienen alguna parte, si sacan alguna utilidad de todo, yá juzgo haber demonstrado en esta Obra, que todo lo recibieron por nosotros; que no los adornaron de sentidos capaces de gobernarlos, sino para descargarnos de multitud de cuidados; y en una palabra, que solo viven, alientan, y vén para nosotros, aumentando nuestra conveniencia, y socorro. Los auxilios,

y socorros, que reciben nuestros criados, y domesticos con el fin de servirnos bien, mas deben excitar nuestro reconocimiento, que nuestros zelos, y embidia. Aqui, pues, se nos viene à los ojos, como consequencia de todas estas maravillas, una verdad muy importante, y es, que experimentamos incesantemente en el Cielo, en la Tierra, y dentro de nosotros mismos, la accion de una sabiduría, que parece que se ocupa en gobernarnos, y que tiene puestas sus delicias en estarse con nosotros.

La luz embiada, ò que se reflecte de un arbol, y se dobla, ò padece refraccion en nuestros ojos, puede moverlos, y hacer impresion en ellos: es indubitable. Pero alli pinta dos imagenes, y yo solo registro un arbol. Pinta una imagen inversa en mi pupíla, y yo véo al arbol en su situacion natural: pinta en mi vista un arbol, que está bien lejos de ocupar en ella una sola parte de cien mil en que se parta una linea, ò de un millon, y doscientas mil lineas en que se divida una pulgada; y el arbol que yo registro tiene ochenta pies de altura, y aparece como tal. Yo mismo no llégo à tener seis pies de alto, y dos de ancho, y tengo un conocimiento muy real, no solo de un crecidisimo arbol, sino tambien de la llanura de San Dionysio, y de la distancia que hay desde la Tierra al Sol.

To-

Todo esto es incomprehensible; pero eso mismo es, quien nos hace evidente, que esta maravilla es obra, no de la luz, que lo que puede hacer es solamente mover lo interior de nuestros ojos; no de la Naturaleza, à quien los Materialistas quieren elevar à Deidad, siendolo solo en la idéa, y fantasía sin la menor realidad: Dios sólo es el que obra intimamente en nosotros. Y asi, la vista con que Dios me muestra un arbol, y con que me manifiesta el Sol, es una revelacion tan real, y tan immediata, como la que atrajo à Moysés ácia la Zarza que ardia. Y la unica diferencia, que hay entre estas dos acciones de Dios en Moysés, y en mí, es, que la primera se ejecutó fuera del orden comun, y la segunda es causada por la continuacion, y encadenamiento de los movimientos, que Dios ha establecido para arreglar al hombre, y gobernar la Naturaleza.

12. El habito que tenemos de vér sin dificultad, con solo lebantar los parpados, ò abrir los ojos, es el motivo de que mirémos esta operacion como una cosa simple, y muy facil de entender. Pero yo me atrevo à decir, que los Mysterios mismos de nuestra Santa Religion, tan altos, y lebantados, no son mas dificiles de entender, ni están mas fuera del orden de nuestra inteligencia, que el modo

con

con que vémos los objetos, ò que este conocimiento íntimo, que experimentamos del orden, y magnitud de las cosas, que distan tanto de nosotros. Que mis ojos, por medio de una imagen de seis lineas, ò que mi alma, por medio de un organo de media pulgada, vea ocho, ò diez leguas quadradas, y distinga la hermosura, la forma, las situaciones, y las distancias de un millon de objetos esparcidos por una llanura tan ampla, es un mysterio inaccesible à todos nuestros discursos. Esta accion, sea corporal, ò espiritual, supongase como se quiera, igualmente sobrepuja nuestra razon, es un abysmo impenetrable; pero es una verdad, y un caso cierto. Lo que en todo esto puedo alcanzar, y no es poco para mí, es lo primero, que pudiendo obrar Dios en mí por sí solo esta maravilla, me hace su compañero, y siento continuamente los efectos de su presencia, y bondad. Lo segundo, que asi en la Naturaleza, coma en la Religion, quiere concederme el uso, y la comunicacion de ciertos bienes, y determinadas verdades, sin descubrirme con todo eso el fondo, y la naturaleza de lo que se digna enseñarme; y finalmente, que disputar contra verdades, probadas, y atestiguadas con total seguridad, alegando, que no se conciben, es estár fuera de toda razon; como si yo dijera: actualmente no

véo

veo la Corte, ni descubro sus Campanarios, y Torres, porque no comprehendo de qué modo pueda yo, siendo tan pequeño, tener el conocimiento real de una extension tan basta. Los incrédulos se autorizan con el principio de la Philosophia moderna, de no admitir, sino lo que claramente se conoce. Pues diganme tambien los tales al abrir los ojos à la luz: *Yo nada veo, porque no comprehendo de qué modo puedo vér.*



LOS COLORES.

CONVERSACION NONA.

EN lugar de una campiña revestida de lo mas agradable, con que puede haberla hermoseado la Primavera, y adornado la industriosa mano del hombre, imaginemosla cubierta toda de nieve. La luz del Sol, que empieza à elevarse sobre el Horizonte, reflecte vivisimamente en esta universal blancura, que reyna en todo el distrito. La c'aridad se aumenta en sumo grado. Nuestra vista puede pasearse libremente por toda la llanura: nada hay que se lo embarace. Todo está iluminado,

do, y todo es visible; pero sin embargo, todo está confuso, y esta confusion de los objetos, no proviene à la verdad, de que la nieve sea mucha, ò haya tomado mucho cuerpo; pues el rio está sensiblemente mas hundido que el prado, y el prado mas bajo que las tierras labradas, y con toda esta diferencia nada se distingue bien: un arbol tiene siempre su forma, que le distingue poco mas, ò menos de otro objeto: à una casa le sucede lo mismo; pero aqui es necesario adivinar. Y la uniformidad de la blancura impide, à pesar de su esplendor, el que se haga distincion entre las rocas, y las habitaciones de los hombres, entre los arboles, y la colina, en que han nacido, entre las tierras cultivadas, y las que no lo están; y asi todo se descubre, pero nada se distingue. Tal hubiera sido el aspecto de la Naturaleza, si Dios no hubiera dado la luz, sin la distincion de los colores.

Distincion de los objetos.

Todos los dias admiramos aquella arte hermosa, que esparciendo ligeramente varios colores sobre un lienzo, hace que veamos en él objetos, que no hay en la realidad. Pero aunque esta agradable arte nos enseña, trahe consigo el beneficio de dárnos luz, y hacernos venir al conocimiento de una voluntad bienhechora, y nos hace facilmente distinguir la intencion del que ha pintado, y vestido todas las cosas

que

que nos rodéan. Cada pieza está hecha con tal primor, y fabricada con tal arte, que se pueda distinguir muy facilmente. Cada especie viste libréa particular. Todo quanto nos debe servir tiene una señal, que lo caracteriza. Y finalmente, no tenemos que hacer esfuerzo, ni tomar la menor fatiga para distinguir lo que necesitamos. El color nos lo anuncia.

A qué afán, y perplegidad nos hubieramos visto reducidos, si fuera necesario hacer à cada instante razonamientos, y discursos, para distinguir una cosa de otra? A ser esto asi, gastáramos nuestra vida, mas en estudios, que en obras; y con todo eso nos hallaríamos cada instante afligidos de la incertidumbre en las cosas mas comunes, mas usuales, y necesarias. Nos parecieramos à los Physicos, siempre perplejos, aun con los mas hermosos systémas; y à los Chimicos, siempre bacilantes, y dudosos, despues de millares de analysis, y disolventes.

No fué éste el designio de Dios: no quiso ocupar al Genero Humano en especulaciones ociosas; y facilmente se percibe, que nos ha ocultado el fondo, y la esencia de las cosas, para dirigirnos con eficacia à las necesidades de la vida, y al egercicio de la virtud. No se hizo la Tierra para que habiten en ella Philosophos desunidos, y delirando cada uno por su parte; sino para estár cubierta de una so-

ciedad de hermanos, unidos por medio de necesidades, y obligaciones reciprocas. Con esta mira, en lugar del largo, y penoso camino de las disputas à cerca de la naturaleza de cada cosa, quiso Dios conceder al Genero Humano, y aun à los animales que le sirven, el expedito, y cómodo camino de distinguir los objetos por el color. El hombre abre por la mañana los ojos, con solo lebantar sus parpados: y hé aqui hechas yá todas sus diligencias. Su obra, sus herramientas, su alimento, y todo lo que le importa se le dá à conocer, y se le presenta à las claras. Ningun embarazo tiene para distinguirlo todo. El color es quien dirige su mano, y quien la guia con total certidumbre, à donde conviene que llegue.

Adornos de la Naturaleza.

Pero no fue esto solo lo que pronta, è immediatamente movió al Autor à colorar los objetos: otra intencion se descubre claramente tambien en esto, como en todo lo demás, que hizo para el servicio del hombre. Miró al socorro de nuestras necesidades, de modo, que no se olvidáse de dárnos gusto, y complacernos. Qué otro designio, que el de colocarnos en una agradable morada, le pudo obligar à que adornáse todas sus partes de pinturas tan brillantes, y tan varias? El Cielo, y todo lo que registramos de lejos se trazó como en grande, y se pintó por mayor, siendo la magnificencia, y el esplendor su carácter. La delica-

de-

deza, y las gracias de la miñatura se guardaron para los objetos, que están destinados para ser vistos de cerca, como son las hojas de los arboles, las plumas de las aves, y el hermoso, y lucido adorno de las flores; y para que la uniformidad de los colores no nos causáse de modo alguno fastídio, se le ordenó à la Tierra, que mudáse de decoracion, de vestido, y aparato, segun lo pidiesen las estaciones del año. Es verdad, que el Invierno la priva de una gran parte de su belleza; pero trahe un reposo util à la Tierra misma, y mas util todavia al que la cultiva. Y aun en esto se guarda una consequencia notable; pues mientras obliga el Invierno al hombre à mantenerse en su retiro, para qué era en la Tierra el adorno, que solo se le dió con el fin de que agradáse à su dueño?

Estos colores, que producen un efecto tan bello, y lucido en la Naturaleza, no adornan menos la sociedad. Ellos facilitan todas sus operaciones, à la manera que facilitan tambien los egercicios, y evoluciones de un Egercito numeroso. Ayudan por todas partes à la subordinacion, distinguiendo los estados. Con qué hermosura adornan nuestros vestidos, y ennoblecen nuestros muebles? Egercitan sin termino el pincél, dán empléo al buríl, y ocupan la lanzadera, y la aguja. Y aun despues de haber recibido sus primeros preparativos por

Y de la sociedad.

mano de los Artifices, Oficiales, y Fabriqueros, adelantan su belleza, y gallardía con el buen gusto, hermosa, y proporcionada distribucion de los colores. Este nuevo mérito, por lo comun, le adquieren por medio de la industria de las Señoras, que huyendo la ociosidad, realzan las obras, que llegan à sus manos.

Pero entre todos los servicios que nos hacen los colores, ninguno hay que mas nos lisongée, que el de estár prontos, como lo están siempre, à todos nuestros designios, aviniendose con toda especie de circunstancias, y acomodandose à todo. Los colores mas comunes sirven para las cosas ordinarias, y que importan menos. Los de mayor viveza, y esplendor se reservan para las ocasiones mas principales. Estos dán alma à nuestras fiestas, y con sus brillos esparcen una secreta alegria, que es casi inseparable de ellos. Nos hallamos afligidos? Pues otros colores substituyen, y nos rodéan de luto: siendo à la verdad una especie de consuelo vér, que todo quanto vémos entra à acompañarnos en nuestro sentimiento, y à entristecerse juntamente con nosotros.

Bien merecian, pues, los colores, cuyo destíno es variar con tanta utilidad la scena del mundo, que los siguiesemos por algun tiempo, haciendo una extensa relacion de los usos en que se empléan, y para que son à proposito, à fin de que comprehendiesemos de es-

este modo, como entran en la realidad en el numero de los mas hermosos dones, que nos preparó el Criador. Pero es posible saber lo que son los colores en sí mismos? Dependen por ventura de los objetos? Están acaso en la luz? ò están solamente en nosotros?

Los colores son como todas las demás sensaciones que tenemos; parte fuera, y parte dentro de nosotros mismos: lo que immediatamente afecta, ò hace impresion en nuestra alma, no está propriamente sino dentro de nosotros; pero lo que experimentamos es relativo à lo que sucede fuera. Quando el fuego me quema una mano, ò me la pica una aguja, experimento un dolor vivo. El fuego, y la aguja obran en mi mano, no hay duda; pero el dolor que siento, ni está en el fuego, ni en la aguja. Las flores pueden muy bien exhalar algunos hálitos, ò efluvios; pero su olor solo está en mí. Los instrumentos musicos hieren, al ser tañidos, el ayre; pero el sonido, y harmonía solo mueven mi alma, ò hacen impresion en ella. La naturaleza de los colores.

Y asi, el encarnado, que me causa alegria, y el negro, que me entristece, son, al modo que todos los demás colores, ciertas percepciones del alma. Son otras tantas vivas advertencias, que recibimos de lo que sucede alli cerca de donde estamos. Y nos son de

tal

tal manera proprias, y están de tal modo dentro de nosotros mismos, y no fuera, que como efecto cierto de un orden establecido, para tener siempre ocupada nuestra alma, experimentamos, aun en sueños, las mismas sensaciones, los mismos olores, los mismos sabores, y los mismos colores, aunque no haya objetos exteriores que los exciten. Inutil sería por cierto decirnos aora, que solo son reliquias de las sensaciones, que hemos experimentado despiertos, y que se pintan de nuevo en nosotros, y que una mocion, que queda, y se mezcla con otras en el celébro, es seguida de la sensacion, que en él hay; pero vengo en ello: mas en la realidad, esta sensacion es la misma que quando se vela. Entonces vémos los mismos colores, los mismos objetos, y à las mismas distancias, y es preciso decir, que hay solamente un Sér infinitamente poderoso, è intimamente presente en todas partes, que pueda causar de esta manera, y producir continuadamente en nosotros todas estas sensaciones, tan regulares, que nos ligan, y unen en cierto modo con todas quantas cosas nos rodéan. Y à la manera que los movimientos, que hacen mudar de sitio, y transportan de una à otra parte los cuerpos, son un orden establecido por Dios, el qual obra en los cuerpos, de suerte, que los diversos grados de movimiento, no son sino la accion diversifica-

ca-

cada de esta, ò de la otra manera; asi las sensaciones, que afectan nuestra alma, son un orden, segun el qual obra Dios en ella, sin impedirle su accion; y todas las diferencias de sabores, olores, sonidos, colores; y en una palabra, nuestras sensaciones todas, solo son la accion de Dios en nosotros, diversificada segun nuestras necesidades.

No pasémos muy à la ligera por esta verdad. Todo nos ayuda à convencernos de ella. Los cuerpos que nos rodéan, no vienen à introducirse en nuestra alma; ni tampoco nuestra alma sale para ir à buscarlos fuera, à vér lo que pasa, ò entender lo que sucede. La luz que se estiende desde los objetos à nosotros, solo es un conjunto de cuerpecitos, que à lo mas pueden herir diversamente mis ojos, y ésta, ù aquella impresion no es mas propria para causar la sensacion del color amarillo, que la del violado; y veo que hay aqui un orden del todo libre, y que estas percepciones tan regulares son obra de un Sér Omnipotente, que las ha establecido, y hace que las experimentémos con uniformidad, para instruirnos de quanto nos interesa, y nos conviene saber. Qué verdad ésta tan eficáz! Qué verdad tan propria para contenerme en la presencia de aquel que se me comunica à mí mismo por medio de una accion íntima, con avisos continuados, y beneficios perpetuos! Pero

es-

esta revelacion, que nos está haciendo Dios, sin cesar, acerca de todo el orden de la Naturaleza, valiendose del ministerio de nuestros sentidos, nos ha venido à ser tan familiar, y comun, que desconocemos su Autor. Nos quejamos de su silencio, ò de su lejanía, y distancia; siendo asi, que recibimos de él, y en él nuestras sensaciones, nuestros movimientos, y nuestro sér.

In ipso vivimus, & movemur, & sumus. Act. 17. 28.

Pero si los colores, que immediatamente nos tocan, son solo la accion de Dios, que se diversifica en nosotros à la presencia de los cuerpos, que nos rodéan: bien se podrá, sentado esto, inquirir aora quáles son en la Naturaleza los accidentes, las impresiones, ò movimientos, à cuya presencia fijó, y determinó el Criador aquellas sensaciones con que se mueve nuestra alma. Si es alguna cosa, ò algun sér permanente, aquello que hiriendo nuestra vista ocasiona la sensacion del color encarnado, y si se diferencia de lo que causa en nosotros la impresion del color verde, no habrá cosa alguna, que nos impida llamar rayo encarnado, ò cuerpo encarnado, à lo que dá lugar à hacernos vér este color; rayo pagizo, ò cuerpo pagizo al que causa en nosotros la sensacion del color pagizo; supuesto que hemos quitado la equivocacion, que pudiera haber, con la distincion que hemos dicho de la percepcion de los colores sensibles, que solo están

tán en nosotros, y de las undulaciones que nos vienen absolutamente de fuera, y son con propriedad los colores corporeos.

Estos, pues, son en dos maneras; unos están en los rayos de la luz, y otros en los cuerpos coloridos, ò que tienen los colores. Que en la luz corporea haya rayos esencialmente encarnados, y que haya asimismo rayos de otro color, que les sea caracteristico, ò proprio; ò en una palabra, que haya rayos diferentemente construídos, no es posible yá dudarlo, despues de las repetidas experiencias que hizo el Caballero Newton, con toda la exactitud posible, para instruírse en este particular. Contentemonos con sus experiencias, mas sencillas, y faciles de practicar. Hagase en una ventana un agugero pequeño; esto es, de la quarta parte de una pulgada de diametro. Quando dá en la ventana un Sol claro, los rayos recibidos por la abertura en un aposento bien cerrado, irán à pintar la imagen del Sol, ò de la abertura redonda en la pared de enfrente, ò en un lienzo, ò biombo destinado à recibirlos. Aora, pues, si ponemos cerca de esta abertura, por donde entran los rayos del Sol, el plano, ò lado llano de un prisma; esto es, de un vidrio triangular, bien pulido, terso, dulcido, igual, y sin hendeduras, la figura que forman entonces los rayos sobre el lienzo, y pasa por el vidrio,

Los colores de la luz.

Vease la Optica de Newton. Las instituc. de M. Gravesande, y las experiencias que se hacen en casa del Abad Nolet, Quai-conti.

no es yá redonda, como antes; sino que conservando la misma anchura, viene à ser muy larga, y terminada, segun toda su longitud, por dos lineas rectas; de modo, que solamente será redonda por los dos extremos aquella figura, que antes de ponerle el prisma delante, lo era del todo. En uno de los dos lados de la figura se descubre yá en este caso el encarnado mas vivo, despues se sigue el color anaranjado, luego el pajizo; y continuando, el verde, el azul, el indigo, y ultimamente está el color de violeta. Estos siete colores no se vén tan perfectamente separados, que no se descubran entre uno, y otro de todos ellos, las mezclas de los colores vecinos, que por esto se confunden alguna cosa. Despues de haber examinado atentamente esta figura singular, y de haber visto los rayos de diferentes colores, que la pintan, y componen, se ha notado, que siendo en sí mismos de naturaleza diferente, padecen en el vidrio dobleces, ò refracciones, del todo diferentes, (**) de modo, que

(**) Para que se entienda mejor lo que vamos diciendo en orden à los rayos de luz, será conducente advertir aqui, qué es rayo reflejo, qué refracto, y qué directo. *El Rayo reflejo*, pues, ò que reflecte en un cuerpo, es el que, tropezando en él, retrocede: pongo por egemplo, el rayo, que viene à dár en la superficie tersa de una pared, y buelve atrás, y retrocede. *El Rayo refracto* es el que, introduciendose en un cuerpo, v. g. en el crystal, agua, ò ayre, no buelve atrás, sino que caminando adelante, no sigue su curso recto, sino que se dobla, y quiebra, formando una especie de linea curba, lo qual sucede comunmente en los cuerpos diafanos. *El Rayo directo* es el que viene sin padecer refraccion, ni reflexion alguna. En una palabra, el rayo directo es el que viene derechamente del cuerpo luminoso; el reflejo, el que doblandose buelve atrás, y se dice reflectir, ò reflexionar; y el refracto, el que doblandose, pasa adelante, y se dice refractirse, ò padecer refraccion.

que se apartan tambien con diversidad, llegando al lienzo, que los espera, à puntos desigualmente distantes de aquellos à que hubieran llegado, à no vérse interrumpida su direccion en el vidrio, ò prisma. El vidrio plano no es à proposito para producir este efecto; porque siendo igual su grueso, sucede, que los rayos de diversa naturaleza, que padecen en él diversos dobleces, se vén, al bolver al ayre, doblados, ò refractos tambien à proporcion, bolviendo à cobrar su primera progresion, ò camino que llebaban; de manera, que no parece que sufrieron refraccion, ò quiebra alguna, quedandose tan proximos el uno al otro, y tan confundidos, y mezclados entre sí, que no se distingue un color de otro. Pero por poco que pidan, por su naturaleza estos rayos, ser doblegados, rotos, ò refractos de diverso modo en el vidrio, se hará sensible esta diversidad, si cayeren obliquamente en un vidrio, cuyo grueso se vaya continuamente aumentando: porque dos rayos, que entrando en un vidrio plano, se acercan à la perpendicular con una desigualdad muy leve, saldrán del vidrio muy vecinos el uno del otro, de modo, que no forman angulo alguno sensible. Pero en el vidrio triangular, por poca diversidad que padezcan en sus dobleces à la entrada, sucede lo contrario; pues el rayo, que ahonda algo mas en el vi-

 drio,

drio, aumenta su divergencia, hallando mayor grueso que atravesar. Quando estos dos rayos lleguen luego à salir al ayre, su separacion todavia pequeña, pero real, vendrá à ser precisamente mas sensible. A la distancia de algunos pies irán los lados de este ángulo apartandose siempre mas, y mas, y à 12. ù 15. pies de distancia, dos rayos, cuya separacion era en el vidrio triangular un punto, se hallan separados el uno del otro media pulgada. El rayo, que menos se aparta de su camino primero, es el encarnado; el que mas se aparta por medio del dobléz, ò refraccion que padece en el vidrio, es el color de violeta. Por lo qual, el encarnado ocupa siempre una de las extremidades de la figura: y el color de violeta ocupa el otro extremo. Los demás colores se ván colocando en el intermedio, con el orden que hemos dicho. El rayo encarnado no es unico, como ni tampoco los demás; sino que despues de un encarnado algo obscuro, ò con alguna mezcla, se sigue otro encarnado de grado diferente. Los mismos tonos, y diminuciones se hallan en los demás colores que se ván siguiendo. Cada uno de estos rayos forma en el lienzo una figura redonda, que corresponde al agugero de la ventana por donde entró; y como todas estas figuras redondas distan poco la una de la otra, de aqui proviene la mezcla de

los

los colores, tomando cada qual alguna tintura de los que tiene cercanos esta fila, ù orden de figuras, que se tocan mutuamente. De aqui proviene tambien la uniformidad de latitud en toda la figura: y asimismo las dos lineas rectas, que la ponen límite, y no son otra cosa, sino las estremidades de todas estas figuras redondas, trazadas, ò señaladas por la multitud de rayos diferentes, que concurren à su formacion. Finalmente, de aqui proviene la rotundidad de los dos extremos de la figura, donde están las dos estremidades de dos imagenes redondas, pintadas por el color encarnado, y por el de violeta. No es dable concebir mejor todas estas bolitas, ò figuras rotundas, pintadas por otros tantos rayos de diverso color, y de donde resulta una figura larga, y redondeada por los dos estremos, que por medio de una hilera, ò série de tantos, ò monedas de oro, plata, cobre, bronce, y otras, puestas en orden sobre una mesa, y de suerte, que la una cubriese à la otra mas de la mitad. Esta série de tantos, ò monedas es de diversos colores, limitada en su longitud por dos lineas, que parecen rectas, y redondeadas ácia las estremidades.

Vease la estampa al fin de la conversacion X.

Si despues de haber pasado estos rayos, de la diversa naturaleza que hemos dicho, por un prisma, y los recibimos en otro segundo prisma, luego en el tercero, padecen mayores re-

refracciones, y forman una imagen todavia mas larga; pero no pierden su naturaleza, y observan entre sí el mismo órden, y disposicion. El encarnado siempre es el primero, el segundo el anaranjado. Lo que en el primer prisma era amarillo, lo es asimismo en el tercer prisma. El verde nunca deja de ocupar el medio. En una palabra, cada rayo conserva invariable, y constantemente su color. Si queremos asegurarnos de todo esto todavia mas, se podrá facilmente, colocando un alambre, ò una tirita de cartón negro en el punto del primer prisma, por donde empieza à pasar la luz. En este caso, si el alambre, ò cartón se ponen al lado en que está el rayo encarnado, yá no se vé este color en la figura formada en el lienzo: y si se adelanta un poco la tierra, de modo que déje libre el lugar, al punto se bolverá à dejar vér el rayo encarnado, pero el anaranjado desaparecerá. Y de esta manera se puede ir haciendo que aparezcan, y se borren sucesivamente los colores en la figura, segun queramos; luego no son los medios por donde pasan los rayos, los que les comunican la diversidad de colores; antes bien los medios, y todos los cuerpos reciben los colores de los rayos, que se reciben en ellos: y todos estos rayos tienen en sí una naturaleza invariable, y propria. Para asegurarnos mas, si cabe mayor seguridad en

es-

esto, pongase un cartón negro, con un agugero pequeño, de modo que detenga aquella masa, ò conjunto de rayos, que atraviesa nuestro aposento. Recibase en el agugero del cartón solamente el rayo encarnado, que se separó de los otros por medio del prisma, y verémos, que camina este rayo à pintar una mancha encarnada en el lienzo opuesto. Hagase pasar este rayo solo por el segundo, tercero, y quarto prisma, y tambien por un vidrio amarillo, por un vidrio azul, y tendrémos constantemente solo una mancha encarnada, sin variar jamás. Si recibimos del mismo modo un rayo azul, permanecerá azul en todos los medios por donde se le vaya introduciendo, aunque se multipliquen todas quantas experiencias se quiera.

Siguese, pues, lo primero, que los rayos tienen en la luz corporea un color, ò constitucion, que les es propria. Lo segundo, que cada uno tiene diverso grado de refrangibilidad; esto es, diversa facilidad para doblarse. Además de esto tienen tambien por fin otra tercera propriedad, la qual consiste, en que el rayo, que tiene mayor facilidad para doblarse, ò padecer refraccion en el vidrio, es tambien el que mas facil, y prontamente se reflecte, ò padece reflexion al llegar à la superficie de ayre contigua al otro lado del vidrio. Los que padecen mayores refracciones, son los pri-

primeros que se reflecten, quando llega à ser grande la obliquidad del ayre, à donde se dirigen por medio del prisma. Por esta causa, si se le dá al prisma un movimiento, que aumente la obliquidad de la lùz, respecto de la ultima superficie del vidrio, y por consiguiente del ayre contiguo à esta superficie, el primer color à quien el ayre, que está de la parte de allá del prisma, reusa el paso, es el color de violeta; el qual reflectiendo totalmente en el prisma, desaparece de la figura larga, pintada en el lienzo. Si se aumenta todavia algo mas la obliquidad de los rayos, inclinando el prisma, desaparece el indigo, luego el azul, y asi todos los restantes, siendo el ultimo, que abandona su lugar, el encarnado.

Pero quando todos estos rayos, que acabamos de vér, se reunen por medio del prisma, haciendolos caminar todos juntos, se vé una maravilla, mayor à la verdad, que todas quantas hemos dicho hasta aqui. A nuestro parecer, se deberian alterar, à causa de su reunion, y formar un color desagradable, perdiendo aquella viveza natural que tiene; al modo que sucede à los Pintores, quando mezclan en la tabla (**) un color con otro. Pero nada menos, pues sucede todo lo contrario con los ra-

(**) Los Pintores llaman *Tabla* à aquella en que hacen la mezcla de los colores.

rayos de luz, unidos entre sí perfectamente; pues forman el blanco mas claro, y vivo, que se puede imaginar; de modo, que solo pierde aquella hermosa candidéz de que se viste, al páso que se ván desuniendo entre sí los rayos. Despues de haber unido todos aquellos rayos que salen del prisma, juntandolos por medio de una lente en un cartón, y circulo muy pequeño, de tal manera, que hagan resaltar la blancura mas resplandeciente, y lustrosa, cúbrase con una regla aquella parte de la lente, à donde se vén llegar los rayos azules, y en este caso tomará la pequeña mancha blanca el color pajizo, ò un blanco confuso. Pásese despues la regla al parage de la lente, en que éntra el rayo encarnado, y la manchita que formaba empieza à tirar à azul. De la combinacion de los siete colores madres, ò principales, y de sus diferentes grados, mezclados de diversos modos, proviene el color ceniciento, el pardo, el aceytunado, el aplomado, y todos los demás colores subalternos. El negro no le hay en la Naturaleza: nada es en sí: solo se reduce à una privacion de luz reflexionada; y quanto es mas pequeña la reflexion, ò quanto menos reflecte, tanto mayor es la negrura. Pero mejor comprehenderémos esta materia, y sabrémos el juicio que se debe hacer de esto, quando despues de haber visto los rayos en sí mismos, nos hayamos

mos detenido todavia por un poco de tiempo en contemplar los cuerpos, que reflecten la luz, ò que la reciben, y hacen reverberar ácia fuera, à los quales dámos el nombre de cuerpos coloridos.

Los cuerpos coloridos.

Los elementos de que se componen, tanto las superficies muy extensas, y grandes de los cuerpos, como las pequeñas, se han de contemplar como hojas extremamente sutiles, de distinta naturaleza, de distinto grueso, y diferentemente inclinadas. Siendo los rayos en sí mismos todos diferentes entre sí, no encuentran en todas estas hojas, sobre que caen, la misma conformidad, y las mismas disposiciones. Una hoja, que recibirá, y romperá en sus poros el color amarillo, hará reflexionar absolutamente el verde: otra hoja en parte admitirá un rayo, y en parte le reflexionará: otra, que à estár con cierta inclinacion, hubiera admitido, y doblado el color de violeta, estando con distinta inclinacion, no le permite el paso, y le reflexiona enteramente. Con poco que se considere, se percibe, que puede esto diversificarse hasta el infinito. Un egemplo solo puede hacer aqui veces de diez mil. Qualquiera tela de lana está compuesta, por decirlo asi, de infinidad de hilos sutiles, los quales están compuestos de otros hilos, infinitamente mas delicados. De este modo, y con esta disposicion se halla la tela capáz de reflexionar todos

los rayos de luz, que caen sobre ella, lo qual la constituye blanca. Pero poco à poco se le vá pegando el polvo: yá cae una gota de aceyte en un lado: yá otro licor en otro parage: y hé yá aqui nuevas hojas, ò planchitas colocadas en los poros de la lana, de donde provienen reflexiones de algunos rayos; siendo unicas estas reflexiones en solo aquel parage, interrumpen en él la blancura, y forman una mancha con solo quitar la uniformidad. Lavase la tela: y quitando estas planchitas estrañas, se le buelve la blancura. Tiñase esta misma tela; y qué se hace para dárla un nuevo color? Todo el arte del Tintorero se reduce à llenar, y tupir sumamente todos los poros de la tela con las particulas desunidas, yá de la Cochinilla, yá de la Grana, (**) ò de alguna otra materia proporcionada. La multitud de las nuevas planchitas, que se insinúan en la tela, habiendo hallado el secreto de fijarlas, y pegarlas en ella por medio del Alumbre, es tan grande, que no solo la superficie, sino tambien lo interior de la tela, se hallan trocadas enteramente. Y como todas estas hojitas sean de una estructura uniforme, y à proposito para admitir en sus poros todo genero de rayos, à excepcion, pongo por egemplo, de los rayos encarnados; de aqui es, que la tela solo reflexionará el color en-

(**) O fruto de la Coscoja.

carnado, y en un cierto grado de fuerza; de modo, que si se mezcla el color de violeta, ù algunas otras especies de tinturas, sacarán en la tela un encarnado de escarlata, un fino carmesí, un color de carne, de rosa, de cereza, ù otro encarnado, el que se quiera. Es verdad, que en esta tela quedan siempre algunas hojas, ò planchitas capaces de reflexionar rayos verdes, azules, ù otros de qualquier especie, que sobrevengan, ò caygan en ella. Esto es tan cierto, que si se presenta, ò pone sobre la escarlata, ò sobre alguna tela azul un vidrio, teñido de amarillo; esto es, mezclado de pequeñas planchas, aptas para permitir el páso en todos sentidos, y de todos modos à multitud de rayos amarillos, se convertirá la tela azul, ò encarnada en un amarillo feble, y caído; siendo asi, que presentado el mismo vidrio amarillo à una tela amarilla, fortificará, y dará una grande viveza al color natural de esta tela. Por semejante causa sucede con el Cangrejo, que siendo, quando vive, verdecino, se pone encarnado al cocerle: y es la razon, que el fuego, que penetra en este caso al Cangrejo, hace salir de los poros de su concha planchitas de sal, y de aceyte, ù otras semejantes, y deja patentes, y descubiertas hojas, y planchitas, proprias para reflexionar rayos encarnados, y absorver todos los demás. Las telas, que llaman *Glacèes*, es-

están compuestas del urdimbre, ò pie de la tela de un color, y la trama de otro, (**) lo que hace que se vean resplandecer estos dos colores à un tiempo, ò alternadamente. El cuello de una Paloma, de un Faisán, ò de qualquiera otra ave, está cubierto de plumas, que cada una tiene dos ordenes de planchas grandes; y cada plancha está compuesta de otras dos ordenes, ò séries de planchitas sutilisimas. Las grandes tienen un tegido particular, y están cubiertas de cierto aceyte, que las hace lucidas, y resplandecientes; y las pequeñas, ò subalternas forman variedad de tegidos diferentes. De aqui es, que estando los elementos de estas séries agugereados de diversos modos, y con orden muy distinto, reciben, y reflecten, ò arrojan rayos del todo diferentes. No es dable, que haga alguna ave de éstas movimiento alguno de cabeza, sin que presente, ò dirija ácia nuestra vista yá superficies pequeñas, proprias para reflexionar ciertos rayos, y yá otras superficies diversas, y aptas para reflexionar otros rayos enteramente distintos.

Démos fin à estas observaciones, diciendo alguna cosa del color negro, y nos confirmarémos en todo quanto hemos dicho hasta aora en es-

(**) A estas telas, si eran de oro, ò plata, las llamaban antiguamente *Restaño*, ò *Lama*: despues les llamaron *Llubia*. Aora se llaman Glacés. Si las telas son de seda, y no de plata, ù oro, se llaman *Cambiantes*, ò de *Visos*: y asi, ò será tafetán de visos, ò mue de visos, conforme sea la tela. En Italiano panno, ò drappo brizzolato.

esta razon. Una superficie negra solo es un conjunto de elementos porosos, ò de planchas tan agugereadas, que casi todos los rayos que llegan à ella son generalmente admitidos, absorviendolos enteramente tanta multitud de poros. De suerte, que no reflexionando el cuerpo rayo alguno, viene à ser negro, y muchas veces tanto, que mas parece un agugero, ò un profundo vacío, que un objeto verdadero. En aquellas burbugitas coloridas, que hacen los niños con agua, y jabon, se puede con facilidad vér esto. La sal, el agua, y el aceyte, cuerpos todos que componen las costras de la burbugita, son materias pesadas, que incesantemente se precipitan ácia lo inferior, de suerte, que en aquel parage se engruesa la burbugita, ò campanilla, quedando por esto mismo muy delgada por arriba. Al páso que los elementos, que componen lo superior, y lados de la burbugita, llegan à ser delgados, y sutiles, reflexionan colores mas vivos, de mayor delicadeza, y de una vista mas agradable, y suave. Pero en llegando à ser estos elementos, ò simples, de que la burbugita se compone, tan delgados, y sutiles ácia la parte superior, que permiten el páso libre à toda la luz que les viene, de modo, que yá no reflexionan rayo alguno, debe aparecer negro todo aquel parage: y de hecho sucede asi: y parece que

hay

hay agugeros bastante grandes en la parte superior de la campanilla, porque las costras, que quedan alli enteras todavia, yá no reflexionan rayo alguno, y por consiguiente no se pueden distinguir, y la burbugita rebienta de alli à un instante.

Los colores, pues, se diferencian esencialmente entre sí, en nosotros, en la luz, y en los cuerpos coloridos. En nosotros son sensaciones totalmente distintas, con que Dios nos mueve intimamente, para que diferenciemos, por medio de nuestros sentidos, y potencias, todo el aparato, y espectaculo del Universo. En la luz son los colores otros tantos rayos simples, y distintos los unos de los otros; pero además de aquella primera variedad con que los distingue entre sí su misma naturaleza, admiten multitud de combinaciones, que los multiplica con la muchedumbre de mezclas, que sufren los colores primarios. Finalmente se distinguen tambien en los cuerpos, y además de aquella diversidad de apariencias con que se nos hacen presentes, hay un fundamento certisimo en todos los cuerpos coloridos, para decir del uno, que es verdaderamente encarnado, y del otro, que es azul, ò bermejo, ò del color de la Aurora. La razon es, porque las particulitas, que reflexionan uno de estos colores, son diferentisimas de los elementos, que componen qualquier

quier superficie apta para otro color, no solo por la desigualdad de su estructura, densidad, y delicadeza; sino tambien por el orden, disposicion, è inclinaciones con que se presentan, y esperan la luz. Hagamoslo mas palpable: Las particulitas insensibles de las superficies de todos los cuerpos son otros tantos cedazos, que ciernen, por decirlo asi, la luz. Los rayos, que pueden ser recibidos, y admitidos por los poros de un cedazo, pueden ser rechazados por otro. El blanco es un cedazo muy delgado, que à nada permite páso. El negro es el mas grueso, y que à todo le dá entrada. Por este motivo las telas blancas son más frescas, y se calientan con mayor dificultad: y esta es la causa por que una sola hoja de papel muy blanco, que cubre, ò se ajusta à la copa del sombrero de un caminante, ò la cofia blanca de un niño, que se vá paseando, los libra de un calor muy fuerte, arrojando quanto fuego embia el Sol à perderse al ayre. Por el contrario, las telas negras, y todos los cuerpos negros se calientan con mayor presteza, y se queman con mayor facilidad, à causa de la abertura de poros.

Aqui nos sale al encuentro la Physica, queriendo hacer que entendamos, por medio de sus systémas, el modo con que obra mecanicamente la substancia de la luz todas estas maravillas. Un systéma pretende dár razon

de

de todo, componiendo los globulitos de la luz de particulas de una magnitud desigual, de suerte, que los mas gruesos compondrán el encarnado, y los mas sutiles, y delicados el color de violeta; y para apoyar esta congetura recurre à la violencia con que el encarnado hiere, y fatiga la vista; siendo asi, que el color de violeta la mueve con suavidad. Otro systéma pretenderá salir mejor de la dificultad, dando, ò à los globulos, ò à las particulas de los globulos, diferentes grados de movimiento, y figura. Otro, temiendo alterar con estas desigualdades el equilibrio esencial de el fluído, recurrirá à una diversidad de figuras en las particulas de la luz, y en los poros de las superficies que hieren, y à que llegan estas particulas. Otros muchos systémas se pueden imaginar. Conviene escucharlos todos, y no obstinarse en ninguno, no solo porque no hay explicacion, que satisfaga à todo lo que se vé, y experimenta en la Naturaleza; sino tambien porque no tenémos certidumbre de que el mecanismo, que nos parece à nosotros mas probable, sea justamente aquel de que Dios se sirve. Pero la utilidad que podémos sacar de estos systémas dudosos, y que como quiera no pasan de invencion humana, es, que quando no hubiera en la luz sino este artificio, que procuramos concebir en ella; (siendo asi, que el artificio que imagi-

namos es, sin duda, muy inferior à la realidad) con todo eso, lo que no se puede negar es su permanencia, que siempre obra del mismo modo; que no hay en la luz globulo, ni particula alguna, que no haya recibido su corte, su figura, peso, grado de velocidad, su lugar, y su direccion. Sea el que fuere el systéma, y disposicion, que intentémos seguir en qualquiera de estas cosas, en todo es evidente, por la regularidad de los efectos, que estas particulas de luz, han recibido ordenes particulares, y proprias; y que las executan fielmente. Caminan juntas, como un Exercito el mas ordenado: cada qual mantiene sus filas, ordena sus pasos, y ninguna usurpa el lugar, y derechos de otra. Ocasiones hay, en que deben caminar estos rayos sin distincion, y entrar como atropelladamente todos juntos. Otras veces tienen arreglado el páso. Si caminan separadamente, de modo que se distingan, le dán la primacía al encarnado; él pasa siempre el primero: el anaranjado, y los demás éntra cada qual segun su orden, pero de lado, como quien hace escolta, y se aparta: y siempre el color de violeta toma el ultimo lugar. El orden de sus bueltas, y reflexiones no es menos arreglado. Quando estos colores caen sobre una superficie, que no obstante que los puede admitir todos, empieza à recibirlos con una obliquidad muy grande, se varía todo el

or-

orden. El color de violeta es el primero, que padece reflexion, y yá no atraviesa la superficie. Siguise el indigo, y todos los demás, segun la proporcion con que se aumenta la obliquidad. El que mas resiste à la reflexion es el encarnado, continuando por mas tiempo en atravesar la superficie, y siendo el ultimo que se reflexiona, y buelve atrás.

De todas las observaciones que se han hecho, y acabamos de referir, se deduce, y comprehende claramente, que siendo Dios el unico, que pudo disponer la forma exterior, y sensible de todos los cuerpos organizados, tubo tambien cuidado, y à la verdad muy exacto, y con la menudencia mas delicada, de arreglar la forma, magnitud, y orden de los mas pequeños elementos, de que se componen sus masas, para que el corte, è intersticios de estos pequeños elementos, constitutivos de los cuerpos, estubiesen en la debida proporcion con la enorme pequeñéz de las particulas de la luz, que habian de recibir, y para que las particulas mismas de la luz, siendo de siete especies distintas, (**) pudiesen, yá reflexionarse sobre los mismos pequeños elementos, constitutivos de las masas corporeas, y yá atravesar los intersticios, ò intervalos que dexan, produciendo de esta manera efectos

(**) Yá queda notada arriba la sentencia del P. Castél, que defiende solo tres.

siempre nuevos, y siempre regulares. De este orden admirable que se puso en las sensaciones, que experimenta nuestra alma; del que acabamos de admirar en la estructura de los rayos de la luz; y finalmente del que no podémos dexar de reconocer en los mas pequeños elementos, que entran à componer los cuerpos; de estos tres ordenes, buelvo à decir, establecidos el uno para el otro, è inutil el uno sin el otro, resultan dos efectos prodigiosos: el uno, vér nosotros la naturaleza; y el otro, el poder usar de los bienes que dexa vér. Y en suma, todo se hizo en favor del hombre; por él se tomaron tantas medidas, precauciones, y cuidados.



LA SOMBRA.

CONVERSACION DECIMA.

TODOS los cuerpos expuestos al Sol, reciben su luz, y se visten de éste, ò el otro color. Pero siempre vémos, que à estos cuerpos los sigue al lado opuesto del Sol inseparablemente una sombra, que à la verdad es muy digna de nuestras reflexiones. No es la sombra una nada, como lo son en la realidad las

ti-

tinieblas. La sombra es una luz diminuta. Es una diminucion, yá mayor, y yá menor de la luz reflexionada en la superficie de los cuerpos ácia un lugar, que no puede alumbrar el Sol directamente con sus luces. Ciertas leyes invariables, y tan antiguas, como el mismo mundo, hacen que esta luz reflexione de un cuerpo en otro, y que páse del segundo al tercero, del tercero al quarto, y asi sucesivamente en otros muchos, como por otros tantos manteles de agua, ò cascadas: pero siempre perdiendo grados de viveza, y actividad en la caída. Si no fuera por estas sabias leyes, se hallára en una obscuridad total aquello, que no está immediatamente, y sin obstáculo alguno en la presencia del Sol. Mientras este Astro alegrára à los que se hallásen en el corredor de una casa con su vista, se verían los que habitásen, ò quisiesen visitar lo interior, y aun lo exterior del edificio por el lado contrario à aquel, que iluminaba el Sol, repentinamente, y como de un golpe en la mas profunda obscuridad, y los mismos objetos iluminados por una parte, serían tinieblas por otra; de modo, que el páso desde el lado iluminado immediatamente del Sol, al que no lo estaba, sería en toda la naturaleza como el páso de la superficie de la Tierra à lo interior de las bóbedas, y cabernas mas tenebrosas, y obscuras. Pero por medio de la reflexion de

la luz, y como efecto de los muelles poderosos, que hizo Dios jugar en cada particula de esta ligera substancia, hiere todos aquellos cuerpos à donde llega, y es rechazada, y expelida de ellos; asi por razon del muelle, ò resorte que tiene, como à causa de la resistencia, que en ellos encuentra, bota, y resalta de encima de los cuerpos, que hirió, è iluminó al mismo tiempo por medio de la impresion directa que trahía, y de estos cuerpos pasa à los immediatos. Y aunque su transito de unos en otros es siempre con degradacion de fuerzas, con todo eso basta para iluminar aun aquellos cuerpos que no mira el Sol de cara. De superficie en superficie, y de buelta en buelta llega hasta los parages mas apartados; y quando no puede yá procurarnos la vista distinta de los objetos, nos los muestra aun confusamente, librandonos à lo menos de que caygamos, y advirtiendonos de todos los peligros, à que podriamos venir sin su socorro.

Todo lo que obra en grande, ò en mayor extension toda la masa de luz, mudandose en crepusculo en la naturaleza, despues de puesto el Sol, lo está haciendo todos los instantes cada rayo de luz de por sí, convirtiendose en sombra por medio de las diversas reflexiones que padece. Toda porcion de luz, que nos ha servido yá, en lugar de inter-

terrumpir de un golpe los servicios que nos hace, los prolonga, y varía aun en su misma diminucion. Estos diversos grados de fuerza, è iluminacion arreglan nuestros pasos, y se conforman con nuestras necesidades. La hermosura grande, y el vivo esplendór de la luz pura nos determinan à dirigir nuestras viviendas ácia el Sol, para que nos fomente la vida, y conserve la salud. El lado mas sombrío servirá para conservar en él aquello à que puede dañar el calor, ò la mucha luz. La sombra nos ayudará à juzgar de la situacion de los objetos, como tambien à conocer mejor sus distancias, y nos servirá para diferenciar las cosas, que son semejantes. Privando à un mismo color de aquella vivacidad, que tenia à la luz clara, parece tener dos colores diferentes. La escarlata al pasar à la sombra, parece que muda naturaleza, y tanto mas, quanto es mas obscura la sombra à que vá pasando. Todos los cuerpos, aun los que tienen los colores mas vivos, se obscurecen, conforme se ván apartando de los rayos del Sol, y de los primeros reflexos de la luz, cosa sumamente util por multitud de caminos; pues haciendo la sombra resaltar, ò confundir, y bajar el fondo, y contorno de un objeto mas, ò menos vivamente, hermoséa, caracteriza, y pone claramente à nuestra vista lo que la distancia, ò la uniformidad del color hubiera tal vez confundido.

La sombra en la pintura.

El estudio de esta mezcla, y de estas diminuciones graduales de la luz, y de las sombras, componen una de las mas ricas partes de la pintura. Vano le sería à un Pintor saber disponer el asunto, ò sugeto de una pintura, colocar bién sus figuras, y dibujar correctamente todo el conjunto; si no supiese, por medio de las diminuciones, y grados mas proporcionados, y justos de las luces, y sombras, claros, y obscuros, que se deben dár à los objetos, valerse de todo para alejar unos, y acercar otros. No podrían, sin la misma ciencia de sombrear, comunicarles à las figuras el contorno, la fuga, y finalmente el ayre, y expresion de verdad, y vida. Los dibujantes solo empléan, para denotar sus pensamientos, algunas sombras, yá mas febles, y yá mas vivas. Los Gravadores, para multiplicar las copias de las mas nobles pinturas, no usan mas color, que el blanco del papél, convirtiendole en quantos objetos quieren, por medio de las masas, y grados de sombra que le dán; ò si no, por el contrario, hacen sobre toda la lámina de cobre profundos sulcos, ò lineas hondas, de suerte, que si se aplicára un papél sobre esta lámina dada de negro, solo apareciera, despues de la impresion en el papél, una sombra uniforme, ò una universal negrura. Luego se borran mas, ò menos estas sombras, y lineas en la lámina,

En la gravadura.

Gravadura en pura sombra.

y vienen los puntos de sombra disminuídos à ser otros tantos puntos del objeto; y quanto mas aplanados están estos puntos de sombra, y bien borrados, otro tanto mas vivos aparecen los sulcos, claras las lineas, y todo con mayor realce.

Además del importante servicio de hacer aparecer con mayor limpieza los objetos en la grande pintura, ò quadro de la Naturaleza, lleba la sombra por todas partes consigo otra utilidad de mayor consideracion: quiero decir, la frescura. Esta es en el frio, lo que la sombra en las tinieblas. El frio solo es la ausencia del calor, à la manera que las tinieblas solo son la privacion de la luz; y asi como la sombra no nos priva del uso de la luz, asi tambien la frescura, de que viene acompañada la sombra, no nos priva del uso de un calor suave, y moderado. Frescura de la sombra.

Al acercarse el Verano, y al páso, que vámos necesitando del fresco, estiende, y multiplica Dios las sombras, que nos le preparan. Fortifica las hojas, y dispone abrigos cómodos, debajo de los quales se libren de los rayos del Sol los ganados caídos, y desfallecientes. El hombre viene del mismo modo à guarecerse à la sombra, para reparar sus debilitadas fuerzas: alli goza de un refrigerio oportuno, sin que le fatigue la melancolía de la obscuridad, y tinieblas: y alli continúa su

trabajo, sin estár privado de la vista de la Naturaleza. Quando al bolver el Invierno se vea obligado el hombre à templar su intemperie, acercandose al fuego, yá serían velos, y resguardos inutiles las hojas; y yá se caen de sus arboles, como si conocieran su inutilidad; pero el hombre bolverá à vér que renacen, quando las buelva à necesitar.

La Gnomonica.

Esta sombra, naturalmente tan util, viene à ser aun de mayor utilidad, por medio de la industria del hombre, y del cuidado que ha puesto en aprovecharse de ella en muchas cosas, para las quales la halla conducente. Al vér el hombre, que la sombra sigue exactamente todas las situaciones del Sol; ò por mejor decir, observando, que los movientos de la sombra son los mismos que los de los rayos, que tocáran à la Tierra, à no vérse interrumpidos, se instruye, y viene en conocimiento del camino del Sol, por medio del de la sombra. Para este efecto, pues, hace que cayga, ò recibe la sombra de una pyramide, de un estilo, ò gnomón, ò de una coluna, en determinadas lineas, ò puntos; de modo, que con sola una ojeada, y sin dárle trabajo alguno, le muestra al hombre la hora que es, la altura à que el Sol ha llegado en su Horizonte, y aun el punto fijo del Cielo, y del Signo Celeste, en que actualmente se halla. Facilmente se puede concebir la razon de todo esto. Imagi-

ginese en el Cielo un punto, que corresponda à nuestra cabeza, y à quien darémos el nombre de Zenith, siguiendo à los Arabes, que fueron (despues de los Griegos) nuestros Maestros en la Astronomía, y establecieron sus terminos. Levantémos una pyramide, ò una simple aguja, colocada bien à plomo, y prolonguemosla con el pensamiento, de tal suerte, que la unamos al Zenith por medio de una linea perpendicular, que llegue desde el uno al otro lado del Mundo. Si el Sol llegára à nuestro Zenith, cayera su rayo, à lo largo de esta perpendicular, sobre la pyramide; y no oponiendole la punta de ella mas obstáculo ácia el un lado del Mundo, que ácia el otro, no haría la punta de la pyramide opuesta sombra alguna. Pero si el Sol se aparta del Zenith, como sus rayos caen obliquamente sobre lo superior de la pyramide, el punto de sombra, que ésta señale con su punta en la tierra, distará del pie de la pyramide à proporcion que el Sol diste del Zenith, y por consequencia se le podrá dár al largo, ò à la longitud de la sombra el nombre de distancia del Sol al Zenith en aquel dia. Si la longitud de la sombra varía de un dia à otro en el instante de la mayor elevacion del Sol en su Medio dia, se podrá contar quánto se acerca, ò se aleja el Sol del Zenith en la duracion de un año. El dia 21. de Junio es esta sombra lo mas corta,

que puede ser en todo el año, y el 22. de Diciembre lo mas larga, como lo podemos experimentar muy facilmente. Observados, pues, y notados con exactitud todos estos puntos de sombra, serán la imagen fiel de las diferentes situaciones, que el Sol vá tomando en el Cielo, y las desigualdades sucesivas de esta sombra, nos darán siempre la distancia, y límites de la carrera del Sol.

Relojes solares.
Meridiana.
Vease la estampa al fin de esta conversacion.

En lugar de la sombra se puede usar de un rayo vivo de luz que la atraviese, y demuestre con su extremidad los puntos, y lineas tiradas en la Tierra, ò en otra parte, el parage, ò lugar que corresponde, ò tiene relacion con el progreso del dia, ò del mes que corre. Hacese, pues, para este fin un agugerito redondo, ò en la bobeda, ò en la pared, opuesta al Medio dia, de modo, que cayga la sombra à un pavimento, ò tablado. En el pavimento, pues, (aun mejor que en el tablado, por lo expuesto que está à la humedad, y à la sequía) se coloca una plancha de marmol, ò de cobre, que dirija sus dos extremidades à los dos Polos. A la linea que vá de extremidad à extremidad, se le dá el nombre de Meridiana, à causa de comprehender necesariamente todos los puntos en que caerá el rayo del Sol cada dia del año, en el instante en que igualmente dista este Astro de su Oriente, y su Ocaso. Y como nace, y se pone diferentemente en el Cielo, conforme

sean

sean las estaciones del año; de aqui se sigue, que aunque el punto donde el rayo de Sol que dijimos toque à esta plancha, (ò varilla) al llegar al Medio dia sube yá mas alto, y yá menos, segun la situacion del Sol. Esta diversidad, y menor altura del Sol, siguiendo las estaciones, se denota en dicha plancha por medio de otras tantas señales, que distinguen perfectamente los Solsticios, los Equinoccios, y las distancias diurnas del Sol, desde el Equador hasta los dos Trópicos, que son los dos terminos, que comprehenden su carrera.

Tal es aquella célebre linea, que Ignacio Dante, Dominicano, lebantó el año de 1575. en la Iglesia de San Petronio de Bolonia, para señalar principalmente los puntos de los Solsticios, y Equinoccios, cuya falta de observacion habia perturbado el orden de las Fiestas. Esta linea se colocó despues en otra parte en la misma Iglesia, y se perfeccionó sumamente por el gran Casini.

Tal es asimismo la Meridiana del Observatorio de París. Y tales son las que muchos particulares lebantan cada dia, valiendose de ellas para aplicarse en sus gabinetes, ò en qualquiera parte, à arreglar mas exactamente los relojes de pendola, de que se sirven.

Camara obscura.

Usase tambien de la sombra, ò por mejor decir, de la luz metida entre tenebrosas sombras, para otra cosa totalmente distinta de las que he-

hemos dicho. Ponese, pues, sobre una tabla cierta especie de camara, ò tienda, sostenida de muchas varillas, y cerrada exactamente con lienzos muy recios. Esta tienda, que por lo regular se prolonga en forma de pyramide, está terminada por un vidrio grande, en forma de lente, sobre el qual se lebantan dos montantes, ò pies derechos pequeños, para que sostengan, è inclinen, segun convenga, un espejo plano. Los rayos de los objetos vienen de todas partes à dar à este espejo, desde donde, por la situacion arreglada que se le dió, se reflecten ácia el vidrio lenticular, colocado horizontalmente en lo superior de la camara. Este vidrio, que es mas grueso por el medio, que por las orillas, rompe, y reune todos estos rayos de suerte, que pintan una imagen abreviada, ò en pequeño, de los objetos, dibujandolos perfectamente en lo inferior de la camara, donde se estiende un papél, ò lienzo blanco, para dárles mas viveza. Hecho esto, se buelve à los objetos la espalda, y poniendo la cabeza debajo de la cortina, que está delante de la camarita, de modo que no entre la luz en la tienda por parage alguno, se vén pintados alli los objetos externos, con todos sus proprios colores, no siendo posible vér perspectiva mas exacta, ni mas bella. Pero qué mucho, si es la misma Naturaleza?

No se queda esta hermosa invencion en solo re-

recrear la vista ; pues se puede muy bien sacar de ella mucha utilidad , egercitandose en dibujar , ò trasladar al papel las lineas , que nos representan los objetos. Se puede colocar à la distancia conveniente à una persona, haciendola poner del modo que se quiera , con ésta , ò la otra situacion , ayre de cabeza , distancia , ò disposicion de cuerpo , que se necesite , ò juzgue conveniente. Y no solo es facil egercitarse por este medio en lo que tiene mayor dificultad el dibujo , sino que se podrá en muy poco tiempo sacar un plano ortographico, tomar el perfil, y la vista de un Castillo , de un País, de una gran Ciudad, con sus Torres , Chapiteles , y Campanarios : y todo esto con la singular ventaja de quedar ciertos de la propriedad, y semejanza perfecta de las figuras , situaciones , y distancias. Despues se toma el tiempo necesario para sombrear cada parte, segun el grado de viveza que le corresponde, ò para dárle el color à todo , sin perder de vista el original que se copia : hallandose de este modo en la Naturaleza el mas sabio, y cómodo Maestro.

Asimismo podemos valernos de la sombra para otra cosa, que aunque no recrea tanto , puede acaso sernos alguna vez mas necesaria. Pongo por egemplo , queremos saber sin trabajo , y sin máquina alguna la altura de un arbol , de un edificio , de un campanario,

ò

ò de una montaña, la sombra nos franquéa el medio, valiendonos de la sombra de estos objetos. Ella nos dirá al punto la altura, que deseamos saber, con tal, que tengamos la precaucion de no hacer la operacion luego al punto que salga, ò immediatamente antes de que se ponga el Sol, porque entonces la sombra se acorta, ò se alarga tan presto, que de un instante à otro habria notable diferencia.

Conocer la altura de una Torre por medio de su sombra.

El modo es este. Clavese en la tierra un palo, ò bastón, de modo que quede recto, y perfectamente à plomo. Despues midase su sombra, la qual precisamente será, ò igual al palo, ò mayor, ò menor que él. Aora, pues, del mismo modo, y la misma relacion dirá la sombra del palo al palo mismo, que la de la Torre à la Torre. Midase yá la longitud de la sombra de la Torre: y supongo que es doce toesas. Y despues de haber medido tambien la sombra del bastón, dividase esta ultima longitud en doce partes iguales, à quienes darémos el nombre de pulgadas. (le podemos dár el que queramos) Apliquese luego esta medida al bastón; y si se halla por egemplo, que sólo tiene diez pulgadas, ò diez de aquellas partes iguales: es claro, que la sombra del bastón excede al mismo bastón en dos pulgadas: luego la sombra de la Torre excede tambien en dos toesas à la altura de la Torre; y tenemos yá con tal certidumbre la altura de la Torre,

que

que en el caso propuesto será de diez toesas, ò sesenta pies. Si por el contrario, la sombra de la Torre solo se halla de ocho toesas, y el bastón excede en dos pulgadas à su sombra, (que entonces se habrá dividido en ocho pulgadas) se sigue, que la Torre es dos toesas mas alta, que lo que tiene de larga su sombra: luego tiene diez toesas de altura. Finalmente, si es igual el bastón à su sombra, y la sombra de la Torre, prontamente medida, se encuentra, que tiene diez toesas, se decide sin mas cálculo, que la Torre, y su sombra son iguales, y que es su altura diez toesas.

Esta comparacion de la altura determinada

Explicacion de los caminos de la luz.

Fig. 1. AA Luz que reflecte sobre un espejo colocado fuera del aposento. B Luz recibida en un aposento obscuro, y dirigido al pavimento por medio de la reflexion de un espejo. CCC La abertura de la ventana, ò postigo. S Agugero hecho en la ventana.

Fig. 2. A Espejo. B Ventana. CC Prisma. DD Luz que se dobla, ò pliega en el prisma. EE Caídas de la luz directa. F Caída de la luz doblegada, y recibida en un carton blanco. GGG Rayo encarnado, que es el que menos se dobla. HHH Rayo de color de violeta, que es el que se dobla mas. *a* color encarnado. *b* anaranjado. *c* amarillo. *d* verde. *e* azul. *f* indico, ò indigo. *g* color de violeta.

Fig. 3. AA Ventana. B Prisma. CC Rayo encarnado. DDD Rayo violado. EE Vidrio lenticular. FF Carton agugereado, por el qual solo pasa el rayo

de una pyramide, ò de qualquier otro gnomón, (*) con su sombra, nos ofrece un excelente medio para determinar algunos puntos de Geographia. Pongo por exemplo, si sabémos por memorias fieles la razon, que en Pekin hay entre una Torre de cien pies de alto, y su sombra, en el dia del Solsticio del Verano; y en París hallamos otra razon entre una aguja, estilo, ò gnomón de cien pies, y su sombra, sacamos indubitablemente, por la diferencia del uno al otro, quánto está Pekin mas cerca que nosotros de los Trópicos, ò lineas, que

(*) Aguja, alta, y clavada, para conocer alguna cosa por medio de su sombra.

---

yo encarnado. BB Otro prisma. G Carton. H Rayo encarnado reflejo. II Lente azul. K Carton. *nn* Rayo encarnado, disminuído de viveza; pero no obstante persevera en todos los medios.

Fig. 4. AA Ventana. BBB Encarnado. C Violado. DDD Violado. F Encarnado. SS Vidrio lenticular. GG Regla de madera, opuesta al rayo encarnado. *a* violado. *b* indigo. *c* azul. *d* verde. *e* amarillo. *f* anaranjado. El encarnado se suprime aqui por la interposicion de la regla. H Carton.

Explicacion de la linea Meridiana.

Fig. 5. AA Zeníth. E Nadír. B. Polo elevado 49. grados. S à la elevacion de 64. grados y $\frac{1}{2}$ Solsticio de Estío. SS Equinoccios; à la elevacion de 41. grados. SSS Solsticio de Invierno; à la elevacion de 17. grados y $\frac{1}{2}$ CC Linea horizontal. DD Meridiana tirada en el pavimento de una Galería. F Medio dia à 21 de Diciembre. G Medio dia à 21. de Mar-

que ponen límite à la carrera de el Sol. Pues quanto mas cerca se halla un lugar de la caída perpendicular de los rayos del Sol de medio dia, otro tanto mas corta viene tambien à ser en este lugar la sombra de las Torres. Y asi se puede juzgar, quál de dos Ciudades está mas cerca del punto del Solsticio; por medio de la desigualdad de las sombras de dos Torres de una misma altura, al Sol de medio dia, y en dia cierto, y determinado.

Aunque la industria del hombre éntre à la parte en esta variedad de operaciones, toda ella está en observar exactamente los mo-

---

Marzo, y 23. de Septiembre. H. Medio dia à 21. de Junio. MMM Meridiana tirada en una pared.

a. Este punto es el vértice de un gnomón, ò estilo colocado para que siga, è imite con la extremidad de sus sombras las diversas caídas, ò descensos de los rayos del Sol à medio dia, segun las elevaciones diferentes de este Astro.

Este punto a. puede ser un pequeño agugero, ò abertura rotunda, formada en un techo, ò pared, para que reciba el rayo vivo del Sol, que manifestará los progresos de las alturas del Sol mismo, cayendo al medio dia sobre una linea tirada à igual distancia de los puntos verdaderos de Oriente, y Occidente.

Al rededor de este punto a, considerado, respecto de nosotros, como el centro del mundo, se puede formar un circulo, cuyo plano esté igualmente dis-

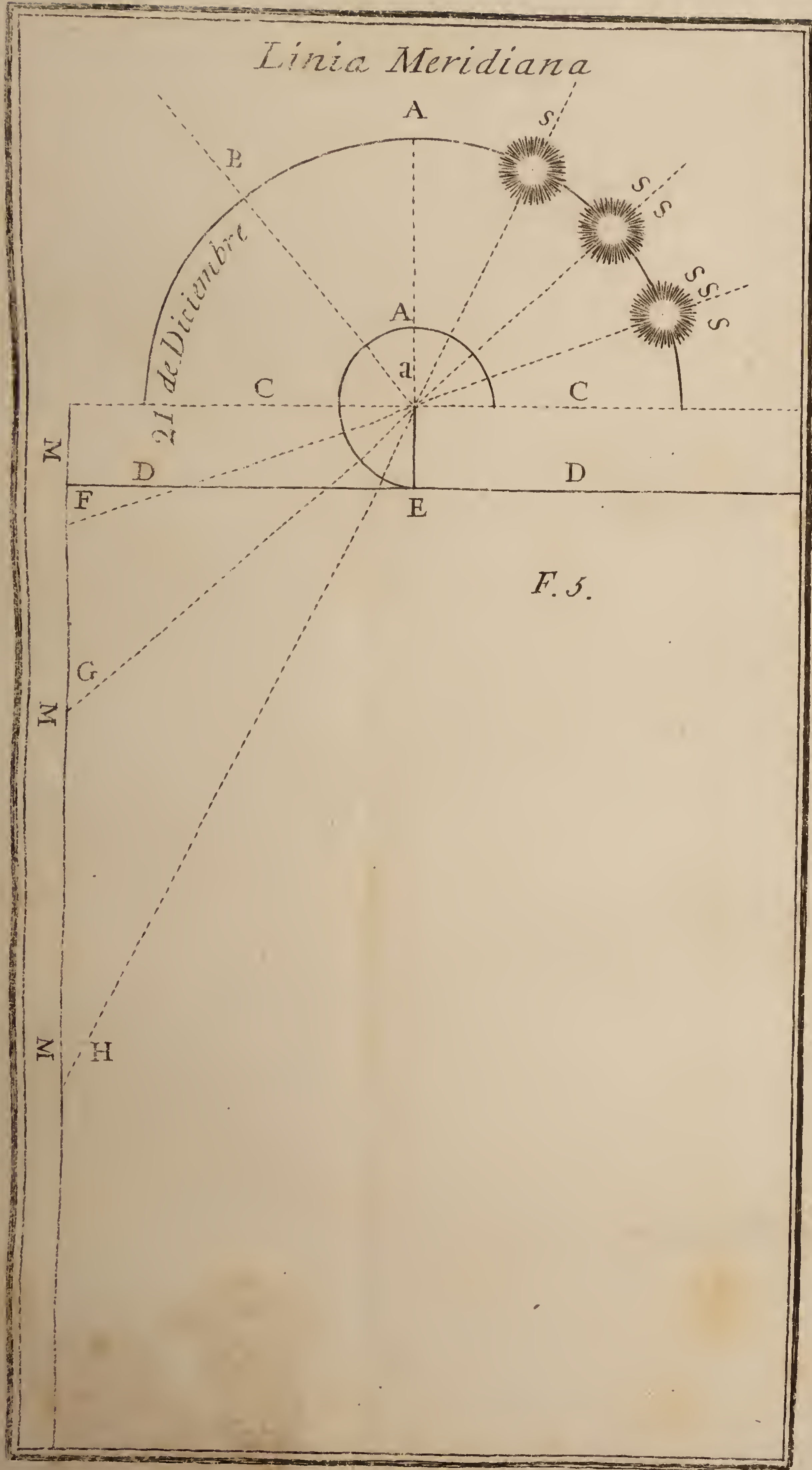
vimientos de la luz, y en hacer valer, ò aprovecharse de los socorros, que nos ofrece la luz. El fluído, en que subsisten todas estas lineas, y direcciones, nos toca immediatamente; pero el origen de los movimientos regulares, que en él se obran sin cesar, en nuestro favor, dista de nosotros treinta y tres millones de leguas.

EL

---

distante de Oriente, y Occidente, y señalar en este plano, asi los grados que haya, respecto del punto inferior, ò Nadír, como las diversas alturas del Sol, respecto del Zeníth.

Las lineas tiradas del centro a, sobre estos puntos, y prolongadas hasta la linea meridiana DD, señalarán en ella las horas, ò las caídas, y descensos diferentes de los rayos del Sol, segun su altura.



Caminos de la Luz

F. 1.

F. 2.

F. 3.

F. 4.

EL LUGAR,

Y

SERVICIOS DEL FUEGO.

CONVERSACION XI.

POR el modo con que construyó Dios, y por la parte en que colocó el Astro hermoso del Sol, se conoce, que le quiso hacer como el centro de la dispensacion de la luz, y de los colores, que debian hacer visible al Mundo; pero su profunda sabiduría, que gusta de sacar de un solo instrumento muchos prodigios, y un numero crecido de efectos, destinó tambien la actividad de este globo maravilloso à otro fin mas principal; le dió orden de que distribuyese por toda la Tierra aquel color proporcionado, que vivifica al hombre, à los animales, y plantas. Es verdad, que el calor no puede criar cosa alguna. Los cuerpos organizados no le deben su estructura, y los Elementos, que nutren, y hacen crecer estos cuerpos organizados, tienen tambien, sin depender para eso del calor, su na-

naturaleza propria. Pero no obstante esto, se le dá à este calor el nombre de vivificante, supuesto que le preparó el Criador con el fin de poner los Elementos en accion, y de que los cuerpos organizados salgan, y se desembuelvan, crezcan, y se perfeccionen. El calor es quien causa, ù origina los vientos, dilatando al ayre. El es quien, evaporando el agua, la eleva à la Atmosphera, y esparce por todas partes la frescura, y abundancia. El quien induce al hombre, y le mueve à desear el beneficio del Sol; pues es quien por medio de su calor le asegura, no solo los dias despejados, claros, y hermosos, sino tambien la respiracion, y la vida. Todos conocémos, sin discursos, ni averiguaciones algunas, la secreta relacion, que hay entre el calor del Sol, y la vida. En tanto estimamos las habitaciones, en quanto las baña el Sol, y desconfiamos de aquellas, à quienes directamente les niega este beneficio. Si están enteramente privadas de sus luces, las comparamos à las sepulturas, por ser el Sol, à causa de calentar quanto alumbra, como el alma de la Naturaleza; y aun por eso le dámos con mucha propriedad este nombre.

Pero no formémos del Sol una idéa, que exceda los limites de la verdad, y guardemonos de caer en el error de los Pueblos, y Philosophos, que le han honrado, como al Padre del

del fuego, y de la luz. Aun quando mas distante está el Sol de nosotros, y aun en la mas obscura noche, tenemos el uso del fuego à nuestra disposicion: luego à lo menos puede haber una especie de fuego, que en el momento en que nos servimos de ella, no la recibimos del Sol; y aun quizá sucederá con el fuego, ò con el color que experimentamos à la presencia del Sol, lo que con la luz. Yá hemos visto, que la luz no era una emanacion de la substancia del Sol, sino que existió antes, y fuera del Sol mismo, que estaba tan realmente al rededor de nosotros toda la noche, en que nos la hace sensible la mas minima chispa, como en medio del dia, quando el Sol la impele ácia nosotros violentamente: en una palabra, que el Sol, como tambien la chispa, solo servian de mover la luz. Y asi, quando la luz fuera por sí misma fuego verdadero, el Sol, que la empuja ácia nosotros, sería, à lo mas, un instrumento magnifico, destinado à comunicar à los objetos lejanos el uso del fuego por la universalidad de la impresion, que le dá à la luz: y siempre será necesario subir mas arriba, que el mismo Sol, para hallar el principio de esta accion immensa, y el origen de este orden agradable, y bello.

Pero la intencion, que fabricó estos muelles, ó resortes, y la mano que los gobierna, se nos harán mas sensibles todavia, y no podrán

de-

dexar de movernos las amorosas precauciones, que nos aseguran la duracion de los dias, si hicieremos vér aqui, que además de la luz, que llena el Universo, colocó Dios junto à nosotros, y unicamente para nuestro bien, y servicio, asi en las masas inferiores del ayre, como en las primeras costras de la Tierra, un elemento lleno de fuerza, y de agilidad, à que darémos el nombre de fuego terrestre. Al mismo tiempo manifestarémos tambien, que este fuego es quien mantiene nuestra vida continuadamente; y que, sin deber su sér, ni à la luz, ni al Sol, unicamente recibe de este Astro un impulso, yá mayor, ò yá menor, por medio del fluído de la luz, que se estiende desde este nuestro fuego terrestre, hasta el Sol mismo.

Para evitar toda disputa concederé, à quien lo quisiere asi, que la luz es un fuego verdadero, y que, à proporcion de su actividad, ò del impulso que recibe, puede no menos quemar, que lucir. Puedenle, pues, dár el nombre de fuego celeste, si es que quema por sí mismo, y no por medio de nuestro fuego. Pero à mí me parece evidente, que hay un fuego terrestre, muy proximo à nosotros, que éntra yá en mayor, yá en menor cantidad, en los cuerpos terrestres; que está esparcido en la masa del ayre, y principalmente en la inferior; que no le descubrimos en los cuerpos

ter-

terrestres, en tanto que está encerrado, y cautivo en ellos; que no le vémos en el ayre mientras está en equilibrio, è igualmente distribuído en él; pero que resplandece al agitarle, y desprenderle de todos los cuerpos en que se encierra, y vive; y finalmente, que lejos de ser este cuerpo el de la luz, tiene la propriedad singular de ser impelido por ella, quando la mueven, y la de hacer brillar à la luz misma al rechazarla. Para manifestar esto, me valdré de experiencias, que son mas del caso, que argumentos, y discursos, para convencer el entendimiento à cerca de unos medios absolutamente particulares, con que conserva Dios al Genero Humano; y en que al mismo tiempo que hallamos pruebas eficaces de lo que se trata, descubrimos una voluntad benéfica, que no ha podido tener otro objeto que nosotros, de modo que nos obliga à adorarla.

1. Es evidente, que se puede sentir un calor muy agradable en un lugar obscurisimo; y asimismo se puede introducir una luz muy clara, por medio de unas vidrieras, en un lugar, en que el frio es excesivo.

2. El fuego, que sale de una estufa, (**)

(**) Es una especie de hornillo bastante grande, de tierra, ò metal, (y comunmente hermoseado con figuras) que usan en Alemania, y otras partes, con particularidad en los Reynos Septentrionales, para calentar un quarto vecino à aquel en que está la estufa, disponiendole de modo que no se vea el fuego, y se expela el humo sin la menor molestia.

obra sensiblemente en nosotros, sin hacer la menor impresion en la vista, la qual es tan facil de commover: porque este fuego, aunque abundante, está muy esparcido, y distribuido con igualdad, de modo, que no puede impeler la luz sobre nuestros ojos, sino quando le agitan, comprimen, y aceleran. Al contrario, la luz reflexionada por el cuerpo de la Luna hace una viva impresion en la vista, sin tener con todo eso el mas minimo calor. Hállase, pues, segun esto, en la Naturaleza un fuego muy abundante sin luz, y una luz muy viva sin calor.

3. Es tan manifiesto lo que decimos, que se puede hacer todavia otra mas perfecta division entre el fuego terrestre, y la luz. Pongamonos en la cima de los Alpes, ò en el Pico de Teyde en la Isla de Tenerife, casi à la entrada de la Zona Torrida, ò mejor aún en la cima de las Cordilleras del Perú, esto es, en el corazon de la misma Zona, y en las mas altas montañas del Universo. Juzgarémos, que subiendo, y acercandonos mas, y mas al Sol, vámos à experimentar mayor calor. Con todo eso no hay que exponerse en los parages que hemos dicho vestidos ligeramente: pues por mas abrigados que estémos, no carecerémos de riesgo. Asi os lo advierto, por si acaso: pues quanto mas se suba, tanto mas penetrante se experimenta el frio. El ayre del Pico, que está en el grado 28.

de

de latitud, ò de distancia del Equador, es mas riguroso todavia, sin viento, y en el mes de Agosto, que el ayre de Londres debajo del quinquagesimo segundo grado, y en los mas ásperos hielos, que en está Ciudad se han experimentado. Este hecho, ò experiencia, que está atestiguado por personas dignas de fé, (*) nos empieza à dár à entender bastantemente quál de las dos cosas son verdad; que el fuego venga de arriba, ò que viva con nosotros. Pero como podriais acaso creer, que la fuerza de las llanuras será la que constituya la fuerza, y vivacidad de la luz, quiero que en lugar de una montaña terminada en punta, escojamos las Cordilleras del Perú. No hay que contemplarlas todas como otras tantas pyramides irregulares; pues es tan al contrario, que se hallan en ellas llanuras muy espaciosas, de muchos centenares de leguas; y que estando mas altas que la region de las nubes, y de los vapores terrestres, se vén iluminadas con una luz pura, y que debe alli ser muy activa, pues todos los dias cae casi à plomo en aquellos parages. No hay viento que la disminuya su fuerza, ni nieblas, en que pueda entraparse, ò embotarse, y obscurecerse parte de ella: nada

(*) The ait vvas as coldas i have knovvn it in England, in the sharpest frost, i vvas ever in. (El ayre de la cima del Pico en el mes de Agosto, era tan frio, que nunca le he sentido tan grande en Inglaterra, en los mas asperos hielos.) *Sacado de la Relacion del Viage hecho à la cima del Pico por M. J. Edens.* Philosophical Transactions abridg'd. tom. 5. ii. pag. 147.

hay tan vivo, como la reflexion de esta luz, y sin embargo está destituída de calor. No puede hacer derretir las nieves, que están mas abajo, en las cuestas, ò declives, ni cooperar à la produccion de plata alguna. El caminante no se aventura à este peligroso páso, sino cubriendose, y abrigandose, como si estubiera debajo del mismo Norte. Algunas veces encuentra, temblando de miedo, hombres, y caballos traspasados, y muertos por los rigores del frio, que permanecen ilesos, incorruptos, è inalterables, por espacio de muchos años, en lugares inaccesibles al calor, à la llubia, y à los insectos.

Si la luz fuera lo mismo que nuestro fuego, sería preciso que siempre, y à proporcion que se aumentáse la luz, se aumentáse el fuego, quando, ni lo impiden los vientos, ni las nubes. Con todo eso vémos aqui una luz brillante en sumo grado, y reflexionada perfectamente, que no dá sino poco, ò ningun calor: luego tendré gravisimo fundamento para pensar, que si la luz que recibimos tan obliquamente en nuestros climas, está acompañada en ellos de grandes calores, es porque impele ácia nosotros un fuego, que encuentra entre nosotros mismos, y que no es tan abundante en los lugares elevados.

4. En efecto, al páso que bájo de estas frias montañas, respíro un ayre mas suave, y es-

esto mismo se experimenta al bajar del Apenino, y los Alpes. Voy bajando, y llégo à donde yá se empieza à derretir la nieve, siendo asi, que la superior permanece impenetrable à la luz, por mas que brille, y resplandezca alli. Mas abajo registro algun verdor, y la fertilidad se aumenta al páso, que la impresion del calor. Bien poco despues atravieso bosques, y prados, hasta que por poco tiempo que haya desde que salió el Sol, me obliga à despojarme del peso de mis vestidos, que yá me sirven de molesta carga, quando apenas me resguardaban los mismos del frio penetrante de las alturas: luego la mudanza, que experimento, al páso que me acerco mas, y mas à la llanura, está en el fuego mismo, y no en la luz; y siendo asi, que el fuego me iba dejando antes al páso, que me apartaba de los lugares mas altos, todo me está persuadiendo, que en ellos es su habitacion, y que alli tiene su particular residencia.

5. Otras experiencias parece que ván haciendo subir de punto mi conjetura. Puesta una sola ascua en el foco de un espejo cóncavo-espherico, bibra su calor por medio de rayos paralelos, sobre otro espejo colocado à 40. y aun à 50. pasos de distancia, comunicandole calor suficiente para quemar, por medio de un fuego reflexionado, algunas materias combustibles, puestas en el foco del segundo espejo cón-

cóncavo, siendo cierto, que la luz de la Luna, fortificada con la reunion de sus rayos, y dando al foco una claridad, que la juzgan los Academicos de las Ciencias quinientas veces superior à la del Plenilunio, recibida en el foco del espejo que dijimos, no dá el menor calor, nada quema, ni causa la mas minima alteracion en el licor del thermómetro, quando solo acercar à él una mano, es capáz de hacerle subir: luego muestra mas fuerza, para quemar, un fuego muy pequeño, que no una luz muy grande: y acaso no quema la luz por sí misma, sino por la intervencion del fuego, que impele, ò al hacer llegar al fuego con el impulso, à cierto grado de actividad, que le manifiesta, ò doblegandose los rayos de la luz en la concavidad de un vidrio, que los reune todos en solo un punto, acelerando en él vivamente el fuego que encuentra; pues en la realidad reside en el ayre.

Pero no degradémos à la luz. Dejemosla gozar de la reputacion que tiene de poder calentar, y quemar, à proporcion de su fuerza. Por dudósa que venga à quedar esta prerrogativa por medio de las experiencias precedentes, bastanos establecer, que hay un fuego terrestre, en medio del qual vivimos, que se hace sentir quando la luz del Sol le comprime, y le impele ácia nosotros, y que hace brillar, y descubre la luz en medio de las sombras, quan-

quando es llevado violentamente contra ella.

6. La lùz pasa sin obstáculo por medio del crystal, del vidrio, y de las piedras preciosas; pero la mayor parte de estas materias, y objetos transparentes dejan de serlo, al punto que el fuego las penetra, ò las pone candentes, ò encendidas. Y este fuego está tan lejos de ser luz, que en este caso la reflexiona, y la arroja enteramente, sin permitirse casi el menor paso à la luz en aquella region que habita el fuego.

7. La luz del Sol, que resplandece con poco calor en medio del Estío sobre los montes, donde encuentra menos fuego, que comprimir, precipita con tanta rapidéz sobre nosotros el que halla en el ayre inferior en mucha mayor cantidad, de modo, que enfurece este fuego, y nos hace experimentar unos calores, que sufocan, aun quando nada obra yá la luz sobre el Horizonte, ò por mejor decir, despues de bien entrada la noche. Si la luz, y el fuego fueran una cosa misma, experimentáramos sumo calor antes del Solsticio, como despues de él; y en Mayo del mismo modo que en Julio, al fin de cuyos meses tiene la luz igual actividad, y viveza. La luz de las nueve de la mañana es la misma, que la luz de las tres de la tarde. Pero como la primera empieza à acelerar el fuego, y al tiempo que llega la segunda le encuentra violentamente agitado, prosiguiendo la agitacion, y movimiento mas, y

mas

mas: de aqui es, que este fuego conserva, à causa de un impulso continuado, aquella fuerte actividad, que le dura aún mucho tiempo despues de haber faltado la luz de la tarde, que le halló tan movido, y le dejó mucho mas: luego la luz irrita al fuego, y no es lo mismo que él.

8. Lo que hace que los confundamos, es el hábito de vérlos caminar casi siempre juntos. Pero lo que mas nos mueve à creer esta identidad, y nos conserva en esta creencia, es vér, que un rayo de luz parece por sí mismo un rayo de fuego, quando le vémos pasar por medio de una gruesa lente, ò reflexionarse sobre un espejo cóncavo, y quemar, ò calcinar lo que se le pone delante, y se coloca en el foco, ò punto en que se reunen los rayos. Mas acaso con todo eso no tiene la luz mas fuerza para quemar en este punto, que en qualquiera otro: es verdad, que su actividad, y sus golpes son alli muchos mas, por juntarse en él mas gentes. Como quiera, los rayos de luz agítan, golpéan, y enfurecen el poco fuego, que encuentran en aquella parte, causando en él una prodigiosa mocion, y al tiempo que le tiene como cautivo, le hace obrar violentamente. Enfurece, pues, la luz el fuego que halla alli; pero no le lleba consigo. Le precipita de diversos puntos à aquel parage; pero no tiene por eso el fuego mayor derecho para confundirse con la luz.

9. Y asi, todas las pruebas que hemos hallado para demonstrar, que la luz se halla esparcida por todo el Universo, y que está presente en todas partes, aun quando no se descubre, y permanece tranquíla, y al parecer sin accion, sirven tambien para manifestarnos palpablemente, que el fuego se colocó para nuestro servicio, no encima del ayre, como lo creyó Aristoteles, no en la luz, como lo figuramos nosotros, fundandonos en apariencias equivocas; sino en la region mas inferior del ayre, en las cercanías de la tierra, y en la tierra misma, hasta cierta, y determinada profundidad.

No temais, que este precioso elemento, sustento verdadero de la vida de nuestros cuerpos, equívoco con la vida misma, pues la mantiene, se véa impedido en sus exercicios, por haber sido colocado en el ayre mas grosero, en el agua, y en la tierra. Yo no sé cómo están fabricados estos Elementos; pero lo que se viene à los ojos de todos los que ponen en ésto algun cuidado, es, que su estructura, y artificio son tales, que producen en la Naturaleza los mas prodigiosos efectos, por medio de su mixtura, y union, y que muchas veces nada puede el uno sin el socorro del otro. La luz aumentada acelera el movimiento del fuego. El fuego, quando se amontona, y une, dilata el ayre: el ayre rarefacto, ò di-

dilatado eleva, ò levanta agua, aceyte, y sal. Todos estos elementos mezclados corren por la Atmosphera, de donde se esparcen, y baxan sobre la tierra, para colmarla de bienes. Notad aqui, con sola una ojeada, las consequencias de tan sabias mezclas.

No obstante que es impenetrable al entendimiento humano, está demonstrado por la experiencia, y es una verdad efectiva, y particular, que el elemento del fuego reside en el ayre que respiramos, en el agua que bebemos, y en la tierra que nos alimenta. El ayre, que por alejarse de la tierra, se vé abandonado del fuego, es intolerable por su frialdad. El agua, en quien yá no se halla fuego, reusa correr para nuestro alivio, y sustento, pierde su fluidéz, y helandose, queda dura como una piedra. La tierra, desproveída de fuego, es una masa tosca, sin accion, ni utilidad.

El fuego está en las entrañas de la tierra, à lo menos hasta cierta profundidad. Sale de ella por las bocas, y grietas de los Volcanes. El agua le arrastra con el azufre bien lejos de las minas de hierro, y desprendiendose de el agua que le conducía, le vémos salir en las heces, y cieno de los baños, ò aguas cálidas. No está con menor realidad, à pesar de su inaccion aparente, en las pajuelas, cuerdas caladas, grasas, y mantecas, en los arboles, y toda especie de vegetables. El golpe descubre

el

el fuego, que habita aùn en los pedernales, ò à lo menos el fuego del ayre, que se halla, vive, y vaguéa entre las dos puntas, que se frotan, y golpéan.

La frotacion de los tubos de vidrio, ò del exe de una rueda, no solamente los calienta, acelerando el fuego, que compone una parte de su substancia; sino que saca tambien particulas de este elemento, capaces muchas veces de abrasarlo todo. Estas chispas, sacadas, ò de la piedra, ò de el ayre, y agitadas violentamente las unas contra las otras, entre dos piedras de moler, que no tengan grano en que embotar las particulas de fuego, adquieren una fuerza capáz de encender el maderage, y de causar un incendio en los Edificios vecinos.

No hay cuerpo, por destituído de fuego que parezca, como el marmol, y los metales, que no se caliente con los grandes, y violentos movimientos, asi por las sacudidas, è impulsos que recibe el fuego, que reside en ellos, como por la comunicacion de el que se acelera en el ayre agitado, y en los cuerpos que están al rededor. Las frotaciones, y los impulsos no son del fuego; pero sirven para desprenderle, commoviendo, ò quebrantando los globulitos de ayre, y los pequeños alojamientos que le contienen. Todos los cuerpos pueden ser sacudidos, ò frotados igualmente; pero no por eso son todos igualmente combustibles.

 Tam-

Tanto mas prontos estarán para que se prenda fuego en ellos, quanto contengan mayor abundancia, y porcion de este elemento, y quanto sea mayor la agitacion que padecen, y la aceleracion con que se mueven: pues la presteza, y velocidad del movimiento es quien ocasiona el incendio, y quien le comunica la fuerza.

El fuego, segun esto, se halla debajo de nuestros pies, y en todo nuestro circuito, pronto siempre à servirnos para todo quanto le necesitemos. Dios le colocó en las llanuras, para que viviese junto à nosotros; y al páso que nos elevamos, ò subimos à los Montes, alejandonos de los Valles, nos alejamos tambien de él. De camino podemos advertir quán agradable, y gustoso debe ser para nosotros, el que descubriendo el verdadero lugar de este elemento tan saludable, descubramos al mismo tiempo la intencion tan notoria, y clara del Hacedor, en ponerle junto à nosotros mismos, donde podamos echar mano de él quando queramos, teniendole aprisionado, para que, al darle libertad, acuda à nuestros deseos.

Estas pruebas juzgo que son bastantes para hacernos renunciar la preocupacion, que confunde el fuego comun con la luz; y aunque no comprehendamos la naturaleza, ni del uno, ni del otro, basta, para hacer distincion de ellos, que conozcamos la diferencia del lugar que ocupan, y de los exercicios para que están destinados.

El fuego, y la luz habitan al rededor de nosotros; pues asi de noche, como de dia, y sin la ayuda del Sol, usamos de ellos, y los encontramos siempre, que necesitamos de ellos. Pero el espacio que ocupa el fuego que nos sirve, no se estiende à mucha distancia de nosotros. Por el contrario, el espacio que ocupa la luz se estiende hasta las Estrellas. La accion del fuego se estiende à algun espacio, es verdad; pero à un espacio muy limitado, y dexa de obrar sensiblemente, por poco que se separe, y desuna. La accion de la luz, por el contrario, se estiende à una distancia casi sin limites. Quando estos dos elementos están tranquilos, y sin impresion exterior alguna, guardan entre sí una especie de equilibrio. Se tocan, pero no se impelen. Los tocamos con nuestras manos, y se hallan à nuestra vista, sin ser, ni sentidos, ni vistos. Pero no es dable commover vivamente al uno, sin que se commueva el otro, y aquel poder, y eficacia reciproca que tienen, se aumenta segun su cantidad, y la fuerza de la impresion, que los commueve, y reciben. La pequeñéz del espacio en que se acelera el fuego contribuye tambien à que se enfurezca. El fuego de una estufa no causa, ni incendio en los cuerpos vecinos, ni emocion alguna en la luz, porque se esparce con libertad, y se halla en un verdadero equilibrio. Pero al contrario, una sola chis-

chispa de fuego se vé tan comprimida, y violenta entre el pedernal, en que se halla combatida, y la parte del eslabón que la hiere, ò particula de acero que la combate, que derrite el metal, y commueve el cuerpo de la luz, hasta hacerse distinguir en cien pasos de circuito. Que sean las particulas de acero derretidas las que se encienden, parece claro, pues se hallan despues en el papel sobre que se sacó la lumbre con el pedernál, y eslabón. El Microscopio, que nos muestra sus figuras resplandecientes, y en forma de hilas, prueba claramente que se derritieron estas particulas.

Esto supuesto, si el fuego, y la luz están en equilibrio, su paz asegura nuestro reposo. Pero si el movimiento, y la perturbacion del uno llega à comunicarse al otro, adquieren entrambos una fuerza, cuyo destino es procurarnos algun bien, ò advertirnos de algun peligro. En tomando aumento la luz, impide que esté ocioso el fuego, y de aqui se sigue el movimiento, y la fecundidad de la Naturaleza. La mas pequeña particula de fuego, sacada violentamente de un pedernál, teniendo bastante fuerza por medio del golpe con que le hiere el eslabón, para derretir la parte de acero, que la desprende; tiene bastante fuerza tambien para agitar vivamente la luz, de modo que al punto nos comunica su commocion. De ahí provienen los avisos perpetuos, que

nos dá la luz. Quando el fuego es poco, la claridad de la luz es poca, y suave; pero quando es grande el peligro, el resplandor es terrible, siempre à proporcion del fuego. La luz descubre muy de proposito todos los pasos que dá este elemento, digno de temerse à la verdad. Le anuncia desde lejos, y mucho antes que llegue à donde estamos. Nos pone en vela contra las ruinas, que puede causar; y por contener en sí el fuego una violencia capáz de arruinarlo todo, se le puso al lado la luz, como una cuidadosa centinela, para prevenir, por medio de un provechoso susto, los males que le causaría al hombre, à no procurar cautelarlos. Es verdad, que el relampago no avisa al que hiere el rayo con tiempo bastante para evitarle; pero à lo menos advierte à los demás, que reconozcan la mano de aquel que hiere, y perdona.

Por obligados que estémos à la luz, à causa de los fieles avisos que nos dá, no es razon, con todo eso, que mirémos al fuego como à enemigo: antes bien es un dón inestimable; tal, que en la mano del hombre solo daña quando está mal gobernado, y en las manos de Dios solo hiere segun los sabios fines de su alta providencia.

Los servicios que nos hace el fuego son demasiado comunes para que se ignoren. Pero no basta conocerlos de un modo vago, y confuso;

al-

algo mas se necesita. Sigamos, pues, al fuego, y veamos lo que obra, y en qué exercicios se empléa. Admiracion nos causará sin duda vér la diversidad de formas que toma para servirnos, y las compañias que sucesivamente busca para favorecernos en nuestras necesidades, uniendose con otros muchas veces para nuestro socorro, sin manifestarse à sí mismo.

La accion del fuego es à veces ayudada, y acelerada, à veces refrenada, y cohibida por el ayre, agua, aceyte, y sal. No hay entre todos los Elementos siquiera uno de que necesite mas el fuego, que del ayre; no puede vivir sin él. Es verdad que no le dá el ayre el origen, ni el sér al fuego; pero ayuda su accion, y le hace aparecer, y salir à luz donde estaba oculto. El fuego éntra en la composicion de todos los cuerpos terrestres. Puede atravesar muchos de sus poros, y despues de haber entrado en ellos puede ir en su compañia, y dexarse llevar à donde quiera que vayan. Si no aparece, ni se descubre à las claras, ni en los cuerpos que calienta, ni en el ayre que reside, es porque está esparcido, y ralo, con una especie de equilibrio, y en cantidad tan medida, que no le permite actividad suficiente para ser temido. Si no luce, si no es visto en estos cuerpos, es porque la luz no tiene orden de mostrarle sino quando es peligroso, y está irritado, para que evitémos sus iras.

La causa que le enfurece, y nos hace peligrar en su violencia, es, ò la mucha cantidad de fuego que se junta, ò la suma velocidad con que se mueve. Quando, ò la magnitud de su masa, ò la celeridad de sus partes llega al punto de alterar el ayre vecino, dilatarle, y turbar el equilibrio, que le mantiene en quietud el ayre mismo contribuye à refrenarle, y mantenerle para que no se disipe. Lo primero, porque ata, y contiene al fuego, para que no se esparza, y huya de aquel parage en que está, con tanta prontitud como lo haría, sin el ayre que le aprisiona. Y asi vémos, que la llama de una vela se debilita en el recipiente de la máquina pneumatica, al páso que se saca el ayre, y que deja de aparecer, esparciendose, y disipandose con facilidad con la substraccion del ayre. Lo segundo, el ayre alimenta al fuego, ò à la llama: porque estando el ayre por sí mismo lleno de particulas de aceyte, que son como otros tantos quarteles, ò alojamientos llenos de materias igneas, abastece al fuego de multitud de arroyuelos sutiles del mismo elemento, que se vén llebados, y como arrastrados ácia el parage en que el fuego está amontonado, y con viva agitacion, al modo, con corta diferencia, que el agua de un rio, ò de un estanque se deja llebar ácia el parage en que está perturbado su equilibrio, concurriendo de todos lados à restaurarle, y encaminandose

ácia la abertura de la compuerta, ò de la bomba, de manera, que el líquido, que se huye, ò sale por un parage, se buelve à restaurar por mil. De aqui es, que el fuego encendido; esto es, junto en un parage, se alimenta, y mantiene en él, porque quanto aceyte se divide, esparce, ò agota por todos lados, y principalmente por la parte superior, otro tanto aceyte nuevo hace el ayre que circúla, que corra ácia la inferior; y asi, una circulacion de ayre es una verdadera circulacion de fuego. Por esta razon se vé, que la llama de una vela se deprime, y baja siempre ácia el fuego del fogón, ù hogar, si es un poco vivo. Por esta razon tambien, teniendo una vela encendida dentro de un cañon largo, en que el ayre circúle libremente, permanecerá encendida; pero si se mete dentro de un cañon, de modo que le llene exactamente, el fuego, que sale por arriba, impele al ayre, el qual, al bolver ácia abajo, dará en la parte inferior del cañon, de modo, que hallandolo todo cerrado, no comunicará mas alimento à la llama, que por esta causa se disipará bien presto. Por semejante razon tienen gran cuidado los Minadores de poner à la entrada del hornacho, ò abertura de las minas, aspas, ò velas muy grandes, de manera que con su agitacion introduzcan continuadamente nuevo ayre en el fondo de las minas. De otro modo se

apa-

apagarían las hachas, ò lamparas con que se alumbran, porque acelerado el fuego, se estiende, y dilata presto, y por consequencia se disiparía, à no añadirle nueva, y sucesiva aceleracion, que no le disipe, y acabe: lo qual se consigue con que el ayre que se introduce toque, y alimente la llama con nuevo pábulo. A no ser por esta renovacion, no solo perderían los Mineros, ò trabajadores la luz, sino tambien la vida, que consiste en un fuego, à quien alimenta el ayre, que no introduciendose continuamente de nuevo, se condensaría la sangre, cesaría su movimiento, y se apagára la vida.

La necesidad de la circulacion del ayre para el alimento del fuego, se vé en quantas partes se enciende; pero principalmente quando se llega à encender la crasitud del ollín en el cañon de la chimenéa, y amenaza con un incendio à toda la vecindad. En semejante peligro, si la abertura de la chimenéa no es desmesuradamente grande, como lo solía ser en otro tiempo, podrémos estár ciertos de que atajarémos el incendio con una disipacion casi subita, solamente con tapar la abertura, echando estiercol en bastante cantidad; ò si no, estendiendo prontamente sobre ella un paño mojado, que con el tupido de sus poros cerrará firmemente el paso al ayre, proximo, y apto para cebar el fuego en aquel parage. Algunos dicen,

(pero yo no salgo por fiador) que un fusilazo disparado ácia el fuego de la chimenéa, aparta con tanta violencia al ayre ácia la parte inferior, que se rareface, ò esparce el fuego de modo, que se disipa antes que el ayre impelido, y compreso pueda bolver à servirle de alimento. Quando dentro de una bodega se prende fuego, se le dá lugar, para que dejadas yá las materias combustibles que deboraba, se esparza à lo largo, y al trabés de las paredes, y se le impide al ayre exterior, que éntre à darlo nuevo pábulo al fuego, tapando todas las troneras, y respiraderos con paja fresca. Muchas veces se ha detenido, y atajado, como de un golpe, el fuego que quemaba todo un aposento, metiendo en él un barril de agua, y colgando en medio una caja llena de polvora, à la qual vaya à dár una mecha de fuego, ò bien bañada de azufre, introducida por medio de un cañon largo de hoja de lata, que atravesando el agua, páre en la polvora: en este caso se le dá fuego à la mecha, y prendiendo en la polvora, rebienta la caja, y arroja, y esparce con violencia el agua, y ayre vecino: de modo, que quando quiere restituirse el ayre impelido al lugar que antes ocupaba, fomentando el fuego, yá le halla disperso, desunido, y disipado por falta de una cubierta que le contubiese, impidiendo la dispersion. Quizá el agua en este caso absorve una parte

del

del ayre, lo qual deja al que queda sin fuerza, ni eficacia alguna.

Nos maravillamos de vér salir de la misma nube un fuego violento, que consume quanto encuentra, y una piedra, ò granizo tan grueso, que es capáz de conservarse muchos dias. Pero la causa de este phenomeno es, que al punto que el fuego de los aceytes, y azufre, exhalado al ayre, llega à encender estos materiales por medio de la aceleracion, que adquiere entre unas nubes, à quienes agitan, y combaten vientos contrarios, este fuego dilata al ayre, y le arroja muy lejos de alli, con terribles truenos. Sucede, pues entonces, que el espacio que el ayre dejó vacío, ò que quedó sin ayre grueso, queda tambien sin fuego; siendo cierto, que al fuego solo el ayre le mantiene en su lugar: Con que atravesando por éste, en que yá no hay fuego, las gotas de agua de las nubes superiores, pierden el suyo, y se hielan en un momento, cayendo, reducidas à piedras, casi immediatamente despues que oímos el trueno.

No solo alimenta el ayre al fuego, comprimiendole suficientemente, de modo que le mantenga por algun tiempo en su lugar, y administrandole incesantemente, por medio de su circulacion, un fuego subsidiario, y continuo; sino tambien acelerandole con continuos golpes, y agitaciones. Porque como

mo no sea posible que sienta el ayre una particula de fuego, sin que se dilate, y estienda, y por consiguiente, sin que sea rechazado por el ayre vecino, que resiste à su dilatacion; de aqui es, que siendo estos golpes tantos, quantas son las particulas de ayre, que lidian con el fuego, recibe éste una aceleracion, y velocidad muy grande, y en esto consiste la fuerza de este elemento. De esto se sigue, que el ayre mismo pierde por mucho tiempo aquella actividad, que tenia para alimentar el fuego, haciendosela perder la rarefaccion que padeció, con la velocidad que causó en el fuego. De aqui proviene asismismo, que un tizón encendido se apaga mas presto à la luz del Sol, que al ayre de la noche, porque estando mas compacto el ayre por la noche, está tambien mas apto para comprimir, alimentar, y conservar el fuego. De aqui proviene tambien, que el ayre frio dá tanta viveza al fuego: pues aunque este ayre contiene, à lo que se puede congeturar, menos fuego que el ayre caliente, como suele estár en Verano; pero no obstante, como se esparce con mas violencia, y fuerza contra el fuego que halla, es consequencia muy natural, que aumente su actividad.

Para asegurar este ayre nuevo, ò reciente, que dé pábulo al fuego, se procuran hacer los cañones de las chimenéas bastantemente anchos,

de

de modo, que por un lado pueda subir la coluna de humo que exhala, ò hace subir el fuego, y por otro báje una coluna de ayre al hogár que la necesita. Para asegurarse todavia mas de la buelta, ò entrada del ayre exterior, se recuesta algunas veces en la pared proxima à la chimenéa un cañon de hierro, ò de hoja de lata, que pueda recibir el ayre exterior por un lado, y por el otro dirigirle al fogón, donde aviva al fuego, y ayuda à la disipacion del humo. Por esta causa, y como consequencia de la necesidad del ayre, se sopla, y se agíta lo que se quiere encender; pero esta agitacion ha de ser proporcionada à la cantidad, ò masa de fuego que hubiere; pues si el fuego es poco, y la agitacion grande, le podrá disipar, en lugar de darle aumento, y avivarle. Pues es claro, que el soplo, que enciende un fogón, ù hogár, disipará subitamente la llama de qualquiera vela. Pero cómo puede una misma mampara, ò guarda-lumbre, y un mismo abanico refrescarnos à nosotros, y encender el fuego igualmente? El abanico solò hace una cosa, que es comprimir al ayre, impeliendole, y hacer que salga del ayre mismo el fuego que encierra. Porque asi como la insinuacion del fuego en el ayre le rareface, y dilata, asi tambien, comprimido el ayre, hace que salga una parte del fuego, que contenia, uniendola con aquel que impele: luego
no

no puede este ayre vérse compacto, è impelido ácia nosotros, sin que quede algo mas fresco, y sin que nos parezca mas destituído de fuego que antes. Pero quando el ayre comprimido, en vez de llegar à nosotros, impele, y golpéa immediatamente al fuego mismo, amontonado, y unido en alguna parte, le aumenta su movimiento; y como la medida de la actividad del fuego es su fuerza, de aqui es, que un incendio, que se podia apagar facilmente, à estár calmado el tiempo, se hace en un instante superior à todas las fuerzas humanas, si un viento recio ayuda su voracidad, y fiereza. La velocidad que adquiere en un instante se hace terrible. Los edificios que le detienen irritan su furia, con solo oponerse à ella, y comprimirla, al mismo tiempo que le dá el ayre nuevo pábulo, y le sirve de alimento. Lejos de dejar à los Espectadores la libertad de acudir al socorro, apenas les deja la de la fuga. Un torbellino de llamas arrojado por una oleada de viento, camina muchas veces bien lejos, à sorprender à aquellos à quienes habia puesto en salvo.

No se debe inferir por esto, que el viento encenderá siempre al ayre; antes bien por el contrario, le refresca continuamente, unas veces mas, y otras menos. La razon es, porque el fuego no está aglomerado en el ayre en parte alguna, sino disperso en toda su masa, y con una especie de equilibrio. El viento no so-

sopla ácia un punto, sino en un espacio muy ancho, y si llega à unirse, ò formarse algun globo de fuego, yá mayor, ò yá menor, de modo que le compriman dos vientos contrarios, se dexa vér un relampago, ò ráfaga de fuego, de mayor, ò de menor magnitud, y à las veces una exhalacion, ò un rayo. Debese notar tambien, que no hay viento alguno, que dexe de cortar, ò suspender mas, ò menos, la caída rápida de la luz, y de hacer, por consiguiente, menos activa la impresion de la misma luz sobre el cuerpo del fuego esparcido en el ayre. Todos los vientos comprimen al ayre, estrechandole ácia nosotros, y haciendo que le sintamos mas frio. Los vientos del Norte, que soplan de lo alto en nuestros climas, comprimen el ayre ácia la Tierra: las masas superiores aprietan à las inferiores, y hacen que salga de ellas el fuego, à la manera que sale el agua de una esponja, quando la estrujamos. Este fuego exhalado sube ácia lo alto: con que faltandole al ayre una porcion de fuego, comprime necesariamente al ayre inferior, y hace que sintamos un frio punzante, y agudo, qual le sentimos todas las veces, que estando vestidos ligeramente, se dá lugar à que salga, y se exhále el calor de que necesitaba nuestra sangre. Los vientos del Sud, y del Oeste, atravesando bastos Mares antes de llegar à nuestras Costas,

impelen, trahen delante de sí, y esparcen por todos lados innumerables particulas aqueas, que embotan, y absorven, en parte, la accion de la luz, y del fuego. Los vientos de tierra, ò que no llegan à nosotros sino despues de haber atravesado dilatadas Regiones, y Provincias, son mas secos, y templan los ardores del Verano, à proporcion que comprimen al ayre con la fuerza de sus oleadas, è impulso. Pero en faltandoles esto, y quedando en calma, de modo, que en vez de romper, y embotar los golpes de la luz, la dexan, por medio de su calma, en libertad, nos hacen inaguantables los calores del Estío, permitiendole à la luz que vibre sobre nosotros quanto fuego nos rodéa.

Este mismo fuego, que juntandose al ayre, varía nuestras estaciones, è influye tan poderosamente, yá en la fecundidad de la Tierra, yá en la salud de los hombres, produce tambien en el agua, y por su medio, efectos de no menor importancia, aunque mas ocultos, ò de modo, que no los percibimos tan facilmente. Al fuego debe el agua el principio de su accion, pues le debe su fluidéz, la qual pierde siempre que el fuego la desampara, y se sale de ella. Es muy creíble, que el ayre entra à la parte, y causa, juntamente con el fuego, la fluidéz del agua. Porque no es posible meter el agua en la máchina pneumatica, y

sacar de ella el ayre, sin que el que está en el agua, sintiendose libre de la presion del ayre exterior, se desembarace, y salga, lebantando el agua, y dilatandose en burbugitas, ò en cierta especie de herbor; y sucede esto de modo, que si el agua introducida en la misma máchina está tibia, el ayre arrojado por el fuego de lo interior de el agua, la hace herbir como si estubiera sobre el fuego mas violento. El ayre, que despues de este herbor, queda en los intersticios del agua, puede permanecer quieto, sosegado, y sin elasticidad alguna, que se nos haga sensible, porque una particula de agua equivale à 850. particulas de ayre, ò tiene otra tanta masa como ellas, y por consiguiente otro tanto peso.

Explicacion de Boyle.

No se ha descubierto hasta ahora la menor seña de que se pueda comprimir, y reducir à menos espacio el agua, estando en su forma ordinaria, y regular, como se reduce el ayre comprimiendose, y reduciendose à lugar mucho menor, que el que ocupaba. Si se llena de agua una bola de estaño, primero rebentará à la fuerza de los violentos golpes que la dén, que aplanarse, ò comprimirse un punto el agua, disminuyendo el volumen. Pero esta agua, incapáz de compresion, es sumamente facil à la dilatacion. Por medio del fuego, que se insinúa yá mas, yá menos en ella, puede adquirir una expansion, y por consiguiente

una elasticidad, por decirlo asi, infinita. Facilmente concederé, que no tenga por sí resorte alguno; pero como el fuego, que se introduce en sus poros, forma en ellos innumerables especies de torbellinos, recibe de ellos el agua una tendencia, inclinacion, y facilidad continuada à dilatarse. Esta expansion del agua se vé claramente luego que en la máquina pneumatica se la descarga de el ayre que la comprimía.

Pero no solo hierbe, y se esparce el agua en el vacío de la máquina, y en el fuego, sino que en toda agua caliente se desprenden millares de particulas de agua, y ayre, reducidas à pelotillas, ò globulitos. Yá sabe V. m. Caballero mio, lo que les sucede encontrandose con un ayre mas compacto, y menos ligero, que los globulitos mismos. En otra ocasion dije bastante à cerca de las admirables consequencias de su evaporacion, y suspension en la Atmosphera. Lo que ahora tenémos que añadir aqui es, que el agente de todo esto, es el fuego. De él se vale Dios para hacer que ande constante, y uniformemente esta bomba, que lebanta arriba el agua, y la distribuye en toda la superficie de la Tierra, para alimentar en ella los animales, y plantas, esparciéndola despues universalmente en lugares subterraneos, para conducir à ellos sales, aceytes, arenas, cieno, y particulas metalicas, que

reu-

reuniendose despues de diversisimos modos, y renovandose de un tiempo à otro, constituyen nuestras riquezas, y los grandes auxilios que encuentra la Sociedad.

El agua, y el ayre, que dexados à sí mismos permanecerían como entorpecidos, y sin fuerza, sacan de su union con el fuego, fuerzas capaces de ponerlo todo en movimiento, y aun de arruinarlo, y destruirlo. Los baloncitos de humo, que el fuego desprende de la madera, y que solo son ayre, agua, y aceytes rarificados, si encuentran en la chimenéa las hojas de lata, ò hierro delgado, que componen una rueda, colocada horizontalmente sobre un punto, ò ejecillo, la mueven, y tienen fuerza bastante para apartar de aquel camino, y direccion que lleban à las hojas de lata, que les cierran el páso à los tales baloncitos, con tal, que el fuego los exhále, y haga subir sin interrupcion. En este caso, dando el humo, que arroja la llama, continuados golpes à todas las hojas, inclinadas àcia un mismo lado, le comunica à la rueda un poderoso movimiento, ocasionado de los uniformes, aunque leves impulsos del humo. Entonces el eje que atraviesa la rueda, entrando, ò enredando un piñon de seis dientes, ò puntos en otra rueda, que tiene 36. la hace dár una buelta mientras la rueda, à quien directa, ò immediatamente mueve el humo, dá seis, y tenien-

do

do la segunda rueda; esto es, la que solo mediatamente mueve el humo, sujeto à todos sus movimientos, por medio de una cuerda, al asador, le lleva en su rebolucion tras sí. La máchina continúa de esta manera, sin mas cigueña, motór, ni ayuda, que el que le dá el humo arrojado por la llama, en hacer mover piezas muy grandes de carnero, ù otra vianda, asandolas con la mayor regularidad, sin sujetar al criado, que cuida de la comida, à cuidado alguno, que le cueste la menor molestia: en faltando el fuego pára todo; pero tampoco hay peligro alguno en lo que se asa.

Este leve impulso de un cuerpo tan ligero como el humo, que saca todas sus fuerzas de las repercusiones del fuego, nos abre el camino para entender qué golpe, y qué movimiento será el que causan en los cuerpos que se oponen los vapores, aunque tan leves, à quienes, hallandolos amontonados, llega à ayudar, è impeler el fuego, que al introducirse en ellos, los arroja, y despide contra todo quanto los rodéa.

Pero si el fuego, pronto siempre à dividirse, y disiparse, y sumamente delicado para obrar por sí mismo con violencia, ocasiona golpes tan terribles, quando arroja, è impele el cuerpo del ayre, y el del agua, uno, y otro mas densos, y pesados que el suyo; pre-

ciso

ciso es, que se haga su accion, sin comparacion alguna, mas temible, quando añade al resorte del ayre, y del agua las fuerzas, y los golpes de la sal. Las partes inflexibles de este elemento, son otros tantos martillos, cuñas, y palancas de que usa. Un espacio muy corto puede contener millares de millones de particulas de fuego, ayre, agua, y salitre: principios todos contenidos en la polvora. Tampoco carece de ellos el agua, pues se encuentran en ella quando se hace su analysis, ò se disuelve en sus principios. Las particulas de fuego, y ayre, que perseveran tranquilas quando no se juntan, ni tocan; y que tienen una rápida tendencia, y una capacidad dispuesta à ocupar cinco, ò seis mil veces mas espacio que ocupaban, dexadas à su natural quietud, y densidad; al sentir el impulso de un fuego estraño, obran todas juntas, y prorrumpen, como de concierto, para arruinar todos los objetos que encuentran. Pues qué será quando à la multitud de sus muelles, y à la aceleracion immensa de su velocidad se le añade el aprisionarlo todo en un espacio estrechisimo, junto con el copioso numero de las superficies del agua, y sales que vibran, y con que forman una suma, que no se puede saber? Baste por respuesta, y sirva para formar juicio de esta espantosa violencia el tiro de una bomba, ò el buelo velóz de una bala de artillería, con que en pocos

se-

segundos camina la pesadéz del plomo, hasta correr por centenares las toesas.

Polvora fulminante.

Pero todavia aparece mas asombrosa esta fuerza, quando añadido el poder del fuego al ayre, y al agua, y encerrados, à fuerza de sales, todos estos elementos, se le añade nuevo fuego. En la polvora fulminante se vé esto claro. Para fabricarla, solo se necesita salitre, azufre, y sal de tártaro, con esta dosis, y operacion. Muelense tres partes, por egemplo, tres onzas de salitre, y separadamente dos de azufre, y otras dos de sal de tártaro, que es aquella sal, que dexa el vino en las cubas, ò toneles en que estubo. Mezclanse estas tres especies de polvos, y despues de haverlos puesto juntos en una cuchara de hierro, sobre unas ascuas, se apartan todos de aquel circuito. Poco à poco se vá derritiendo el material, hasta que viendose el fuego del azufre, con el que se le vá agregando, por medio del calor de las brasas, violentos, y detenidos por la sal ácida del vitriolo, que se halla en el azufre, y por las delicadas lenguetillas del salitre, y del tártaro, se aceleran con el ayre, y el agua de los intersticios, hasta llegar à tal punto de violencia, por razon de un nuevo fuego que se vá introduciendo, que rebientan finalmente la bóbeda de las sales, y combaten el ayre con tal furor, que resuena su fraccion, como si se disparáse un tiro de artillería.

No

No obstante que no se sabe con certidumbre de qué modo comunica el fuego su fuerza à los demás Elementos, valiendose solamente del conocimiento de los efectos que resultan, y se experimentan, habiendo hecho ésta, ò la otra mezcla, han llegado los hombres à poder cocer, y sazonar por medio del fuego su alimento, facilitando su conversion en nuestra propria substancia; à dár el color que les gusta à sus vestidos; à purificar los metales, derritiendolos; à fabricar magnificos crystales, vitrificando un poco de arena; à sacar de las piedras limosas, ò calinas la trabazon de los Edificios, y un principio de fecundidad para las tierras mas infimas, por medio de la calcinacion; à reunir con una sal crasa (*a*) las mas sutiles partes metalicas, à quienes no dejaba conocer la desunion; à endurecer el cobre por medio de la mezcla de ciertas arenas; (*b*) à dár ductilidad à los metales, suavizarlos, y hacerlos manejables, por medio de la suavidad, y penetracion de los aceytes con que la mezclan; à recocer la arcilla, haciendo de ella, y de una pequeña cantidad de arena los utensilios, y vasos mas necesarios para los usos de la sociedad; à... Pero inutil sería querernos entrar aqui en una narracion mas extensa de quanto sabemos ablandar, endurecer, dividir, soldar, fortalecer, cubrir, y dár de color por medio del fuego, pues apenas tiene terminos su

(*a*) El borrag.

(*b*) La piedra calaminar, ò calamina.

su utilidad. Solo quiero sacar una consequencia en su favor; y es concluír, que el fuego es, por decirlo asi, un instrumento de todas las Artes, y un auxilio universal de todas las necesidades humanas.

Para poner al hombre en estado de tener siempre à la mano, y de emplear prudentemente esta tan preciosa substancia, no se contentó Dios con colocarla en el ayre, y en el agua; sino que la encerró de un modo particular en los aceytes, y substancias crasas. Yo no sé lo que es el aceyte; pero todos vémos, que es el deposito mas cómmodo, que nos guarda este terrible, y fugitivo elemento. Con este auxilio tenemos al fuego cautivo, à pesar de su furia: le transportamos à donde queremos: arreglamos à discrecion su cantidad, y medida; y por intratable que parezca, siempre está sumiso à nuestas leyes. Añadamos aqui, que entregando Dios de este modo el fuego en nuestras manos, nos puso la luz en ellas tambien. Tales son los magnificos dones, con que Dios nos ha enriquecido, poniendo en nuestro dominio las materias oleosas, de manera, que las podamos usar quando queramos. Pero el hombre, en lugar de reconocer en todo esto los beneficios, y la intencion de su Hacedor, se pára, por lo comun, à admirar su propria destreza, y habilidad en el uso que hace de todo.

Aqui

Aqui se ofrece, Caballero mio, la ocasion, para que me pregunte V. m. qué origen, ò qué manantial inagotable es el de estos aceytes, ò materias oleosas: cómo no se han acabado con tánto como se consumen, y gastan? A esta pregunta tan natural, y proporcionada, digo, que derramó Dios en el Mar desde el principio una cantidad grande de aceyte, ò betún, juntamente con el agua, y la sal, proporcionandolo todo con las necesidades de todo el globo. El fuego, y el ayre lebantan de este vaso, incesantemente, cierta cantidad de agua, sales ligeras, y delicados hilitos de aceyte. De aqui provienen las llubias, fuentes, y rios; las vegetaciones, nutriciones, sabores, y olores, con todas las qualidades de las flores, y las frutas; de las cortezas, de las raíces, y maderas. Este aceyte insensible en el agua llobediza reune en las plantas sus particulas atenuadas. Por medio de su union con el agua, con la tierra, con las diversas sales, y con toda especie de principios, adquiere el aceyte mismo todas las formas, y qualidades diversas, que se encuentran en tanta multitud de cuerpos. Este aceyte encerrado, y diversificado de un modo maravilloso, por egemplo en las flores, conduce à las semillas, como à otros tantos huevos, una especie de primer fuego, que empieza à poner en accion, y movimiento todos los organos, y alimentos,

que encuentra preparados enteramente. El agua de los riegos continuará en abastecer la planta, de ayre, de aceyte, y de todos los principios necesarios, sin necesitar de otra cosa. La experiencia nos dá la demonstracion de esta verdad; pues un arbolito, nuevamente plantado en una tierra desubstanciada del todo por medio de legía, y seca al horno, crecerá, echará flores, y dará frutos de suavidad, y sabor muy regalado, con todas las partes combustibles, que se encuentran en un arbol, sin que la tierra, en que desde luego le plantaron, haya perdido una onza de su peso, aunque no la proveyesen, ni ayudasen con otra cosa, que con las provisiones, que le dá el ayre, y jugos que le comunica el riego. De aqui se colige algo del prodigioso artificio con que encerró Dios el fuego en los sucos oleosos, como en otras tantas cajas, ò esponjas ligeras, que transportan el viento, y acarréa el agua, para distribuir por todas partes los materiales de que sacamos nuestros instrumentos, alimentos, y bebidas. Estos aceytes, apurados yá, y estrujados, buelven al ayre, y se impregnan en él de un nuevo fuego: despues, bajando à la tierra, corren con los Rios al Mar, el qual los junta nuevamente, y sustentando una parte de ellos en su superficie, los encomienda à la accion del ayre para que los eleve; el ayre los lebanta à la

la Atmosphera, y asi andan en una perpetua circulacion: de suerte, que si tenemos motivo para admirar la profusion, con que Dios proveyó nuestros depositos, no debemos admirar menos la economía, que buelve siempre à usar los mismos elementos que crió, haciendo, que sin gasto, ni dispendio alguno se socorran las necesidades por toda la duracion de los siglos.

El fuego que sale de los aceytes, para que se vegeten, ò nutran, y aumenten las plantas, nos es todavia mas amado, por ser la vida de nuestros cuerpos. La Escritura Sagrada nos pone à la vista, y nos enseña, que la vida del animal está en su sangre. Al punto que esta sangre queda sin calor, queda tambien sin fluidéz, y yá no hay vida. El alimento del fuego, y del movimiento en la sangre, en cierta cantidad, y en cierto grado, (cuya medida conoce solo Dios) constituye la duracion de la vida animal. Para proveer à esta sangre de un calor siempre nuevo, y del principio de un movimiento continuo, respiramos incesantemente nuevo ayre, de quien es inseparable el fuego. Por el contrario, el ayre que bolvemos à arrojar, sale de nuestros pulmones embotado, sin fuerza, y cargado de los humores inutiles, que desprende de nuestros pulmones mismos. Facil es yá de comprehender, por qué causa se acaba la vida de los Minadores, en faltandoles nuevo ayre, en aquellas

llas concavidades, y hornachos; y por qué es dañoso à la salud habitar, ò dormir en parages demasiadamente estrechos, y sumamente cerrados. Los hijos de los pobres del campo, con pan bien moreno, y algunos lacticinios, están gruesos, y robustos; siendo asi, que la mayor parte de los hijos de los ricos, à pesar del buen alimento, à pesar de los cuidadosos remedios, y precauciones, están siempre delicados, pálidos, y de un temperamento, que dá motivo para que con una complexion tan endeble se padezcan muchos sustos. Bien clara es la razon de esta diferencia, y bien sensible. Los primeros están siempre expuestos à una ventilacion muy grande, y à los segundos solo se les permite, con dificultad, y repugnancia, salir à respirar el ayre libre, como si éste fuese algun traydor, ù homicida. Los hijos de las gentes ricas, y acomodadas, en lugar de respirar à Cielo descubierto un ayre libre, lleno de muelles, activo, y eficáz, en que puso Dios la medida proporcionada del fuego, y principios conducentes à las necesidades de nuestra sangre, solo respiran un ayre insulso, un ayre fétido. Encerrados en sus casas, y siempre à la sombra, metidos en una pequeña alcoba, no hallan para respirar sino un ayre uniforme, relajado, y muchas veces infecto, un aliento corrompido, vapores cargados, y transpiraciones nocivas. Qué pretenden con aquellas ventanas, y miradores, tan exactamente cerrados, y

con

con aquellas cortinas tan escrupulosamente corridas? A la verdad, no procuran ahogar, ni emponzoñar unos hijos tan amados; pero tal vez lo consiguen sin pretenderlo. El bien que nos hace el ayre es tal, que nos podría parecer, que es el principio de nuestra vida. Lo mismo se pudiera decir del agua, del azeyte, y de la sal. Quando despues trahemos à la memoria las utilidades del fuego, nos inclinamos à dárle la preferencia; pues él es quien mueve à los demás Elementos, y se mira como origen de las operaciones que egercen. Pero en la realidad, ni el ayre, ni el fuego, ni otro alguno de todos quantos principios, ò elementos hay, dedicados à nuestro servicio, tiene virtud, ni utilidad alguna por sí mismo. Nada puede el uno sin el otro. Uno está destinado à animarlos, otro à contenerlos, y refrenarlos. Quitad una pieza à la máquina, y todo se desconcierta de modo, que nos vendria à ser inutil el Universo: todo quedára entorpecido, y sin accion, faltando el fuego, y aun el fuego mismo solo tiene un impetu ciego, si no le gobiernan, y le refrenan. No tienen, pues, todas estas piezas otra hermosura, fuerza, ni bondad, sino la que reciben de la inteligencia, que las enlaza unas con otras, proporcionandolas entre sí, como à las diversas piezas de un Relox, haciendolas caminar regularmente, según la direccion de sus leyes.

Qué cosa tan agradable, dulce, y lisongera es para el hombre, vér, que Dios se haya acupa-

do

do en ganar su voluntad, fabricando, para complacerle, todos estos magnificos muelles, y permitiendole usar de ellos, quándo, y como lo júzgue conveniente, segun sus necesidades! Todo quanto se halla en la Tierra, todo quanto nos rodéa, fue puesto en nuestro poder, todo se le entregó al hombre, para que egerciese sobre ello una soberanía verdadera; por esto se le hizo entregar del mas activo de los Elementos, concediendole el uso de él, conforme fuese su gusto: por su medio es dueño de todo. El fuego le hace señor de quanto quiere; todo cede à él, y con él todo se somete al hombre. Con este elemento calcina las piedras, liquída los metales, ablanda, y dobla el hierro, segun su voluntad. El hombre, finalmente, sin ser usurpador, tiene en sus manos el rayo, pues le maneja, manejando el fuego. Si le aplace, une las cosas; y las separa, si le gusta. Edifica, ò destruye, yá quiera defender sus intereses perjudicados, ò egercitar su habilidad, y destreza en la recreacion, ò caza. Echa por tierra los terraplenes, arruína los Bastiones, ò Baluartes, y rompe las puertas de hierro. Los animales caen à nuestros golpes, aun estando muy distantes. Muchas veces brilla todo el Cielo con los fuegos que salen de nuestra mano. Todo el ayre se commueve, resplandece la Atmosphera, y toda la Naturaleza celébra nuestras fiestas, y tiene parte en nuestros regocijos, y aplausos.

LA



LA THEORICA DEL FUEGO.

CONVERSACION XII.

COSA natural parece, que de los servicios, y utilidades que nos trahe el calor, pasémos à examinarle en sí mismo. En qué consiste? Todo quanto sabémos de él se reduce à decir, que es una sensacion, yá mas, yá menos viva, mas, ò menos agradable, ò dolorosa, con que Dios nos toca, y mueve à la presencia del fuego. Pero, y este fuego qué es en sí mismo, y cómo obra? Si el fondo, y la esencia de todas las cosas se resiste, y niega à nuestra comprehension, quién empreenderá profundizar, y echar la sonda en la naturaleza del fuego? El se escapa, y huye al través, ò por medio de los instrumentos con que le querémos coger, y ni la vista, ni la mano pueden aguantar su cercanía. Pues portemonos en esto con prudencia: veamosle desde una distancia razonable, y contentemonos con lo poco, que de él es posible saber, como cosa cierta. Despues pasarémos à lo que se que-

queda solamente en congeturas, para que la incertidumbre misma de una mera probabilidad nos convenza mas, y mas, à que Dios ha esparcido densas tinieblas sobre el fondo, ò esencia de sus obras, al mismo tiempo que nos dió una vista tan perspicáz para descubrir sus beneficios, para que conozcamos, que la verdadera Philosophía no consiste en saber mucho, sino en un reconocimiento grande à los beneficios del Criador. Lo que me parece cierto à cerca del fuego, se puede reducir à tres, ò quatro articulos. 1.º El fuego no consiste, como lo defienden comunmente los Modernos, en un movimiento rápido de todo genero de materias: pues es un cuerpo muy real, y un elemento muy distinto de todos los otros. 2.º Es un fluído. 3.º Es un fluído prodigiosamente elastico, y cuya elasticidad se puede aumentar immensamente. 4.º Es un cuerpo, que no se puede producir, ni destruir por causa natural alguna.

Siendo, como son, muy importantes estas questiones, y hallandose, por lo comun, explicadas diminutamente, en lugar de emplear en ellas razonamientos abstractos, que siempre trahen consigo mucha incertidumbre, caminarémos aqui con la experiencia en la mano. El fuego es un cuerpo real, totalmente diverso de los otros. Yá le hemos visto distribuído en todas partes, desde el un cabo al otro de la Tierra; pero mas abundante, y mas activo en unas

El fuego es cuerpo.

par-

partes que en otras, y haciendose presente, yá mas, yá menos, à proporcion de su cantidad, ò masa, y segun su aceleracion. Si el movimiento aceleradisimo que se supone, fuese una misma cosa con el fuego, todos los cuerpor, que pudieran ser movidos, ò agitados igualmente, serían tambien igualmente combustibles. Con todo eso experimentamos lo contrario: y es evidente, que la misma agitacion en la piedra de un Molino, no excita una chispa siquiera quando muele el trigo, y produce innumerables, hasta abrasar el Molino, quando, sin mediar el trigo, obra immediatamente la muela, ò piedra superior en la inferior, siempre con el mismo movimiento. Los Herreros, los Molineros, los Bataneros, y otros muchos Artifices saben, que el exe de sus máquinas, y los maderos que le sustentan, pueden calentarse con bastante promptitud; y para impedir que el fuego prenda en la madera, que sostiene al exe, ò en que rueda su espigón, la mojan, haciendo que corra, sin cesar, à aquella parte un hilito de agua, que hacen salir de un estanque. Como el agua que cae es muy poca, no se opone à la rapidéz del movimiento, y basta para impedir el fuego, que se podría originar.

Luego el movimiento rápido es distinto del fuego: es verdad que le ayuda, le excita, y le acelera; pero con todo eso vémos, que de-

dexando subsistir el agua toda la rapidéz de el movimiento, embuelve, y absorve el fuego esparcido en la madera, y en el ayre, lo qual impíde, que los demás materiales combustibles que halla, se inflamen, y enciendan con el movimiento. El motivo de enfriar un licor caliente soplando, es, que el ayre, que con el soplo arrojamos sobre el licor, contiene menos fuego que él, y asi le vá quitando, sin cesar, parte del que contenía el licor, y le vá dexando frio: luego el fuego es un cuerpo real, y no toda especie de materias agitadas.

Fermentaciones frias.

El movimiento es tan diferente del fuego, que ciertos vapores salinos, mezclados, agitados, y movidos, pierden una parte de el fuego, que contenían, ò vienen à quedar sensiblemente mas frios. Qualquiera puede asegurarse de esta verdad por medio de dos thermómetros, de los quales, metido el uno dentro del licor frio, manifiesta, baxando el espiritu de vino que encierra, que el fuego vá saliendo de él; y por el contrario, puesto el otro thermómetro encima del primero, y ácia donde sale la exhalacion, muestra, que el fuego se insinúa por sus poros, pues sube, y se dilata el espiritu de vino que contiene, y que el movimiento de los licores ha obligado à salir de aquel lugar. Por el contrario notamos en otras materias, que abundan sumamente de fuego,

aun-

aunque cada una de sus particulas esté alli como encadenada, que el menor movimiento basta para romper los lazos de muchas de ellas, y para hacerlas que se desembuelvan, y salgan.

Sirva de exemplo la Piedra de Bolonia, y otras Marquesitas limadas, y untadas con sus mismas limaduras: puestas despues à la lumbre, entre carbones bien encendidos, retienen en sus poros una cantidad tan grande de particulas de fuego, que con solo llegar à sentir la Marquesita la commocion, que la puede causar la claridad del dia, aparece, al sacarla del algodón, en que se conserva tan lucída, hermosa, y brillante, que con este pequeño, aunque intimo movimiento, que la imprime la luz en las primeras particulas de fuego que encuentra, las saca de su entorpecimiento, ò por mejor decir, les comunica tal aceleracion, que hace que la piedra brille, como pudiera brillar una ascua. (**) La Piedra de Bolonia.

Todos los Phosphoros, quiero decir, aquellos cuerpos, que llegan à quedar luminosos, impregnandose de immensidad de particulas de fuego, por el qual se pasan, para este efecto, multitud de veces, nos están probando la misma verdad. Las carnes, la sangre, los cabellos, las escamas, los cuernos, la harina, y Los Phosphoros.

(**) De las Marquesitas dice el Diccionario de Ciencias, y Artes de París que no se les puede sacar siquiera una chispa de lumbre, y por eso las degrada del nombre de Pyrites, llamandolas vena-plumbi.

y otra infinidad de materias diversas, que provienen de las plantas, y de los animales, pero particularisimamente de la orina, son materiales aptos para que se hagan phosphoros de ellos, formandose facilmente algunas veces de modo, que contienen un fuego muy activo, y otras tan endeble, que no causa calor alguno sensible, por estár, al parecer, en estos casos detenido, y aprisionado por la sal que le rodéa. El espiritu de nitro, y greda bastan para darnos un phosphoro muy apreciable. (**a) Un poco de alumbre, y miel, recocido todo, bastan para dár uno de los mas cómmodos phosphoros: pues sin herir el olfato en la operacion, se conserva despues cinco, ò seis meses en una redoma bien tapada, y basta echar un grano sobre la yesca, para poder encender al punto una vela. Un grano de phosphoro de Inglaterra, (*) que se conserva en una redoma llena de agua, para impedir la disipacion del fuego, puesto entre dos papeles, y pasando la uña por encima para comprimirle, y aplanarle, prende al punto fuego en los papeles. (**b) Tome-

Historia de la Academ. 1711. 1714. 1730, &c.

(**a) La Traduccion Italiana atribuye este phosporo à M. Kunkél, en lugar del que vá notado abaxo.

(*) Inventado por M. Kunkél, Chimico del Elector de Saxonia.

(**b) Esto lo he hecho por mí mismo muchas veces; pero ademas de que la presion para que ardan los papeles debe ser muy fuerte, si el papél no es destraza, prende con no poca dificultad. Y no es porque el phosphoro estubiese mal dispuesto, ò templado, pues varias veces, con sola la frotacion de escribir con el canutillo, (à que le reducen) y con el calor de la mano, se encendió, y à no sacudirle con gran prontitud, me la quemára, como ha hecho, una, ù otra vez.

mese tambien un pedacito del mismo phosphoro, y escribase lo que se quiera en un papél blanco: las letras no aparecerán, à lo mas se lebantará un leve humo, que las descubrirá muy poco; pero solo el ligero golpe del ambiente, ò las particulas sutiles del ayre, que commueva el fuego, con que se escribieron las letras, las aníma, y aclara de tal modo, que se descubren todas resplandecientes, y hermosas: de suerte, que para leer un papél escrito de este modo, no se necesita mas luz que la del phosphoro, pues el fuego con que se señalaron las letras trahe la luz consigo; pero es necesario estár à obscuras para usar de ella: todos los caractéres aparecerán luminosos, y claros en la obscuridad; y serán otro tanto mas sensibles, quanto fueren mayores las tinieblas; y quanto menos se pueda descubrir qualquier otro objeto, tanto mejor se verá el escrito. Este magnifico phosphoro, cuya composicion se sabe, y que hasta aora solo ha servido de curiosidad, podria llegar à ser mas util. Los Nauticos se pudieran servir de él, escribiendose de un Navío à otro en medio de la obscuridad de la noche. Se podría usar, avisando la necesidad de socorros, ò bituallas en una Plaza sitiada, y mas habiendo convenido antes en la significacion de estos, ò los otros cractéres.

Pero el uso del phosphoro no es aquí el ob-

objeto de nuestras averiguaciones. Bastanos decir, que el modo con que se saca, y forma este phosphoro, se reduce à empaparle, ò impregnarle sumamente de la materia de el fuego; y que el cuidado que se tiene de conservarle en el agua se funda, en que el agua detiene eficázmente la sal, que por sí misma es tambien la mas fuerte presion, y lazo de el fuego.

No obstante que el fuego es un cuerpo verdadero, y real, es sutilisimo, y como tal pasa, se cuela, è insinúa por los poros de qualquier otro cuerpo duro; al mismo tiempo que bastan para detenerle las pequeñas superficies de un cuerpo, que tenga proporcion con él en la delicadeza, sutileza, y tenuidad. Una botella de agua caliente se enfria mas presto en un vaso de marmol, que al ayre libre; y su fuego, que se huye, y se evapora en el marmol, y en el ayre, se conserva mucho tiempo entre lana, ò telas. La razon de esto es, porque las masas de ayre, que sirven al fuego de obstáculo, se hallan multiplicadas en tanto numero, quantos son los pelillos de la lana, que detienen al ayre mismo, multiplicandose de este modo las resistencias, como se multiplican las superficies. El fuego por sí solo atravesaría facilmente cada pelillo de lana; pero le suspende, y detiene mas tiempo el ayre, para quien estos pelos tejidos son impenetrables.

Es

Es tan cierto, que el fuego es un cuerpo real, que ensancha, dilata, y aumenta todos los cuerpos en que entra. Una barra de hierro hecha ascua, se alarga, y se ensancha un poco mas que estaba quando fria. La vara de medir de hierro, que sirve de fiel, y modelo en el Contraste, ò en las Plazas públicas, no siempre concuerda consigo misma: pues se alarga media linea, ò mas en Verano, y se acorta quando hace mucho frio. La péndola de los Relojes se alarga alguna cosa ácia el Equador: lo que concurriendo con una ligera diminucion del peso de los cuerpos en aquellos parages, obliga à acortar el péndulo, para que se mueva justamente, sin retardar las obscilaciones, ò idas, y venidas continuadas. Los Relojeros, y otros Artifices notan muchas veces, que una pieza de metal pierde su justa medida, y se estiende un poco, quando el calor es muy grande. Un quicio, ò espigoncillo muy justo, y que ocupa exactamente la cabidad en que rueda, puede, calentandose, llegar à engruesarse tanto, que se atrase el Relox, à causa de aumentarse la frotacion.

¿Qué otra cosa es, sino la insinuacion del cuerpo del fuego, quien puede ensanchar la botella de un thermómetro, y dilatar su licor? La proximidad de una vela, ò del aliento, ò de la mano, dirige al fuego que sale, y se exhala de ella, à que entre por los poros

de la botella, que contiene el espiritu de vino. Lo primero se vé, que el licor se estrecha, y condensa de modo, que baja: porque dilatandose algo el vientre de la botella, contiene mas desembarazadamente al licor; pero pasando luego al punto el fuego al licor mismo, le hace subir muy sensiblemente, porque aumenta su volumen. Tadavia tenemos otro egemplo, ò experiencia mas eficáz, que nos hace esto patente.

Experiencia de M. Desaguliers, de la Sociedad de Londres.

Si una plancha de acero tiene al lado de qualquiera de sus extremidades puntos, ò dientecitos, à modo de incisiones, ò muescas, que entren, y se enreden en un piñon, que mueva muchas ruedas, de las quales la ultima sostenga una aguja; poniendo, en este caso, la llama de dos bugías de modo, que dé en la lamina de acero, se alargará ésta tan real, y verdaderamente, por medio de la insinuacion de la materia del fuego, que hará andar algunos de sus pequeños dientes, y por una necesaria consequencia hará rodar al piñon, à la aguja, y à todas las demás ruedas, que se enlazasen por medio de otros piñones, de modo, que el movimiento de la ultima se haría sumamente sensible. Quando la plancha se enfríe, por salir de ella el fuego, se acortará necesariamente, y hará jugar à la aguja, y al piñon al contrario de como habian andado antes. Añadamos à estas pruebas, aunque tan

pal-

palpables, y que demuestran la presencia de un cuerpo real, las que se sacan de sus propriedades. Quanto mayor numero de propriedades conozcamos en el fuego, que le caracterizan el verdadero sér que tiene, tanto estarémos mas lejos de confundirle con el simple movimiento de las partes de qualquier cuerpo.

El fuego es un fluído.

El fuego es un cuerpo fluído, y como consequencia, y efecto de su fluidéz, tiene una tendencia natural à estenderse, y esparcirse por todas partes, y de todos modos. Además de esto, siendo el fuego un fluído muy penetrante, ò que se trasmina con gran facilidad, posee la tendencia natural de ponerse por todas partes à nivél, ò en un estado de equilibrio: pues vémos, que un cuerpo cálido; esto es, lleno de la materia del fuego aplicado à cuerpos frios, como el acero, ò el marmol, les comunica su fuego. Pongase un marmol caliente arrimado à otro marmol, que lo esté menos, y se experimentará en ellos poco à poco un calor del todo igual; pero quanto calor adquiere con el contacto el marmol, que estaba frio, otro tanto pierde el otro: luego el fuego pretende, insinuandose en los cuerpos, estenderse en ellos, igualandose en todas partes, y repartiendo, por decirlo asi, igual cantidad en ellas, descubriendonos por ese medio su fluidéz. Facilmente se nota esta

fluidéz en la misma precaucion que tenemos de pasar los licores, que queremos enfriar, por medio de la expulsion del fuego, à un vaso menos caliente, que el que dejamos vacío. Pero todavia se conoce mejor la fluidéz del fuego en la immersion de los metales candentes, ò hechos ascua. Si se mete en agua fria la extremidad de una barra de hierro encendido, se queda una parte de este fuego en el agua; la qual tiene mucho menos fuego, que aquel hierro; y tanto fuego la comunica, que la dilata, y hace herbir. Las partes exteriores del hierro, que vá dejando el fuego, se cierran entonces, por razon de los violentos golpes del agua enfurecida, que las comprimen, y quedan mas duras que estaban antes, de suerte, que el fuego que queda en lo interior de la barra, no encuentra yá la misma libertad de estenderse, y de correr à la punta, y lados de ella, por hallarlos cerrados, y endurecidos; pero principalmente porque encuentra demasiados obstáculos en el agua violentamente caliente, y llena de otro fuego, que rechaza al de la barra. Con que hallando menos resistencia en lo interior, y en toda la longitud de la barra, que en las partes exteriores del cabo que se mojó, se aleja de él, de modo que se estiende al lado opuesto; y el Oficial, que al tiempo de la immersion sentia formalmente frio aquel lado

por

por donde asía la barra, yá no puede sufrir el fuego, que se ha retirado à él.

Quando digo que el fuego penetra los cuerpos à la manera de un fluído, y que se estiende, y busca alli el equilibrio, quiero decir, que hace en ellos desde luego, à lo menos, lo que hace el agua al introducirse en la arena. No penetra el agua las masas de arena en que éntra; lo que hace es, meterse en sus intersticios, ocupar los vacíos que dejan, y separan una arena de otra. Y quando el agua es mucha, ò corriente, y agitada, puede lebantar las arenas, y aun arrastrarlas, y conducirlas bien lejos, de manera, que las miramos como si fuesen fluídas. A este modo calienta el fuego ordinario, y moderado, todos los cuerpos sólidos, como hierro, madera, y piedra, entrando en ellos, sin separar las sutiles partes de que se componen, y entre quienes se introduce; y si éntra con mas fuerza, y abundancia, disipa, derrite, y calcina: lo que nunca es otra cosa, que desunir, y llevar consigo lo que desune.

El mismo efecto produce el fuego en los cuerpos, que por la sutileza, ò por la redondéz de sus partes son à proposito para desunirse, y para formar con él un fluído, mas, ò menos denso. Por medio de su fluidéz disuelve la sal, derrite el hielo, ablanda la cera, hace liquido el aceyte, è impide à los licores,

que

que se endurezcan, y consolíden. Les comunica su fluidéz, manteniendolos desunidos, y esparciendose, no en el corazon mismo de las moleculas, ò particulas sutiles; que componen los cuerpos; sino en los intersticios que dejan. Pero si el fuego tiene bastante actividad para pasar de los intersticios à las mismas particulas, ò masas de ciertos líquidos; pongo por egemplo, de la cera, sebo, aceyte, espiritu de vino, y azufre derretido; encontrará allí, como en otras tantas carceles, ò bolsitas, un fuego oculto, que tenian fuerza para retener. Junto yá este fuego secreto con el fuego estraño, que le ha llegado de fuera, adquiere suma fuerza: y veis aqui dos fuegos, que reunen su violencia, aumentan sus fuerzas, y hacen que la inflamacion sea excesiva.

De qué manera se enfrian los licores.

La misma fluidéz del fuego nos dá un medio facil para explicar de qué manera un licor tan lleno de fuego, como lo está el Vino, se puede con todo eso, enfriar en tanto grado, que parezca tan frio, como el hielo. El fuego oculto, que juntamente con otros principios, constituye la calidad, y en fuerza del licor está templado, y estrechamente aprisionado en el Vino por medio de estos principios, se halla como encerrado en estuches, capaces de contenerle, ò refrenarle, à pesar de su actividad. Este fuego esencial no reside en los

los intersticios del Vino, sino en el corazon mismo de las partes sutiles que le componen: y si à pesar de este fuego interno, por decirlo asi, parece fresco el licor, es, porque el ayre de la botella, que contiene menos fuego, que el ayre exterior, introduce por los poros del vidrio menos particulas igneas en los intersticios del licor. Si el mismo Vino se calienta despues al ayre, es, porque el fuego del ayre es un fluído, que tiene tendencia à entrar en quanto se le pone delante; y la botella que contiene el Vino, y que se calentó puesta al ayre, se enfriará despues, metiendola de nuevo en agua fria: porque el fluído del fuego, que está en los intervàlos de las sutiles partes del Vino, no dejará de estenderse, si puede, fuera de la botella, y de introducirse en el agua que le presentan, y circunda el vaso; pero en la realidad, todo el fuego que se distribuye libremente en un volumen tan grande de agua, salió antes de la botella. Y estando el licor en este caso mucho mas fresco, que nuestro ayre, y nuestra sangre, al entrar esta bebida en el cuerpo, será muy à proposito para empaparse, y llenarse del demasiado fuego de que abunda, y perturba nuestra sangre. De aqui es, que esta bebida causa cierta compresion, que será saludable, siendo moderada; pues à ser excesiva, despojaría la sangre de la mayor parte de fuego, que la hace fluí-

fluída, y la coagularía, embarazando los vasos.

Quando al tener uno muy fria la mano la aplica al corazon, el corazon siente un frio, que le comprime: porque entonces sale abundantemente la materia del fuego de lo interior de nuestra sangre, y se estiende, y pasa con mayor facilidad à la mano, que à nuestros vestidos, por contener mucho ayre, y fuego entre sus hilos; y asi no le permiten el páso al fuego del corazon: sucediendo lo contrario en nuestra mano, que destituída de este elemento, le abre todos sus poros, dandole lugar à que éntre en ellos.

El hielo, de la misma manera, es muy proprio para enfriar el Vino, por no contener yá casi fuego alguno. Digo *casi*, porque no está absolutamente privado de él, pues exhala, y disminuye de peso al cabo de algun tiempo: lo que no sucediera, si el fuego no desprendiera algunas particulas de agua. Y asi, el hielo refresca el Vino, no porque le comunique algun frio, que contenga en sí, pues el frio nada es à la verdad; sino despojandole de una buena porcion de aquel fuego, que estaba dentro de los poros del Vino, y absorviendole en los suyos. Aquellas calidades saludables, que se atribuyen à las ostras frescas, à los rabanos, ensaladas, y baños, no son otra cosa, que la fluidéz, y transfusion del fuego.

La

La razon de esto es, porque no conteniendo el agua del baño, ni estos alimentos sino muy poco fuego, se cargan con mayor facilidad de aquel que nos debóra; y de aí proviene aquella subita tranquilidad de la sangre, que se experimenta casi igualmente con el uso de las ostras frescas, y los baños. Como la Medicina, y la Naturaleza concurren à enseñarnos la necesidad del refresco en nuestras bebidas ordinarias, para observar una parte del fuego, que altera nuestra sangre; en lugar del hielo, que no siempre se encuentra, ò cuyo uso no es conveniente à todo genero de estomagos, y que falta, y parece por el mismo caso que se usa, se pueden echar en la corchera sales, que enfrian el agua casi tanto como el hielo, comprimiendo entre sus hojitas el fuego, que encuentran en el agua, y dando lugar à que salga el que encierra la cantimplora, ò botella. La sal marina es muy à proposito para este efecto, y aun mucho mas la sal armoniaca: y una, y otra, crystalizadas en el suelo de la vasija, ò corchera, por medio de la evaporacion del agua, nos podrán servir muchas veces, y hacernos el mismo servicio, sin nuevo gasto, con lo qual no excederá del precio del hielo. La sal que se saca de la hierba Varec, ò Alga del Mar, siendo casi de la naturaleza de la sal marina, y muy barata, puede hacer veces de todas las demás. Dicese comunmente, que los carbones apa-

2. sueldos, 6. dineros la libra.

apagados, ò algunos pedazos de azufre metidos dentro del agua, la refrescan. Dicenlo; pero la experiencia me ha enseñado, que era trabajo perdido. Quizá el carbon, sacado de alguna bodega, ò cueba, obraría en el agua alguna cosa; pero este es corto recurso.

Sin duda deseará V. m. saber, Caballero mio, el modo con que la disolucion de la sal puede dár mayor frialdad à un licor. Lo mas verosimil que en este asunto puedo decir, es, que no teniendo el agua mas accion, y fluidéz, que la que recibe del fuego esparcido en sus poros, (**) al punto que esta accion del fuego llegue à comunicarse à las sales, y liquidarlas; pierde el agua necesariamente mucho en esta separacion; y tanto mas, quanto es mas proprio de la sal aprisionar, encerrar, y retener al fuego, como si estubiera cautivo. Esta propriedad se funda en que las hojas sutiles de la sal son mas impenetrables al fuego, que qualquier otro elemento. La perdida que padece el agua, por esparcirse este fuego, y quedarse como cautivo entre las hojas de la sal, es tan grande, que muchas veces es seguida de una congelacion perfecta. No es necesario sino un puñado de sal, y de nieve, aplicada por la parte exterior de la botella, para robar al agua,

que

(**) No obstante se hiela el agua por medio del fuego, con algunas circunstancias, lo qual parece imposible, si causa su fluidéz solamente el fuego. Vease à Muschembroek, Elem. Phys.

que está dentro, todo su fuego, y para impedirle su accion, de modo, que el agua de la garrafa, ò cantimplora se quedará helada aun en medio del Estío.

Este fresco, que experimentamos, y que dejamos dicho adquieren los licores, nos lleba con bastante naturalidad à buscar, hablando aqui de la fluidéz del fuego, una respuesta, que pueda satisfacer à la question, ò pregunta, que habrémos oído muchas veces en la mesa: La pregunta, pues, viene à ser à cerca de aquella nubecilla, que el Vino fresco esparce por todo el vidrio, al punto que le echan en él, y que ocasiona algunas riñas à los que sirven; pero ciertamente inutiles, y muchas veces poco merecidas. Quién trahe esta nubecilla? Quién la causa? Algunos dicen, que el frio del licor, que espesando el ayre immediato, le convierte en agua. Pero cómo concebimos esto? Qué concepto formamos de ello? Si el frio no es cosa alguna, ni tiene sér positivo, cómo puede causar nubes? Por otra parte, el ayre siempre es ayre, y el agua, segun el consentimiento de todos los Quimicos juiciosos, jamás varía su naturaleza.

Causa de las señales de la frescura.

El fuego es unicamente quien aqui lo hace todo por medio de su presencia, ò por medio de su retirada. El Vino, que se saca de una bodega, ò cueba fresca, contiene con evidencia mucho menos fuego que el ayre exterior,

abrasado por el Sol. El fuego, de que está lleno el ayre, trabaja, por razon de su fluidéz, en introducirse en todas partes: luego preciso será, que éntre por los poros de la botella, y se estienda en el licor, hasta estár en él à nivél, ò en la misma cantidad que se halla en el ayre. Aora bien: yá vímos en otra ocasion, y lo expusimos con bastante claridad, que en todos tiempos, y principalmente en Verano, está el ayre lleno de particulas de agua atenuadas, y evaporadas, y no obstante que contiene el fuego estas particulas, no pueden entrar adonde quiera que él entra. Al punto, pues, que el fuego se insinúa en la botella, el ayre, y principalmente el agua, que sostenía la accion del fuego, quedan abandonados à la entrada de los poros, por donde se introdujo el fuego, y alli se espesan à manera de una niebla, y despues, en forma de una masa de agua, que corre en arroyuelos por las paredes, ò lados de la botella. Esto mismo sucede en la parte exterior de qualquier vidrio, en que se eche algun licor fresco. Que sea Vino, ò que sea agua, el efeĉto es igual, pues proviene, no de fuego alguno esencial al licor, no de qualidad, que le sea propria, sino del equilibrio de este fuego exterior, que se estiende à donde encuentra lugar libre, y desembarazado, que le permita la entrada, que vá, y viene en los poros del

vidrio, y de los licores, y que insinuandose desde el ayre, y entrando en estos vasos, deja caer sobre lo exterior las particulas de agua, que hacía volatiles. Si vaciamos el licor fresco, de que estaba lleno nuestro vidrio, se forma al punto una nube de humedad, asi sobre lo interior, como sobre lo exterior del vidrio: porque habiendo salido, è introduciendose en el licor fresco todo, ò casi todo el fuego, que estaba encerrado en el mismo vidrio, apenas se quita del vaso el licor, quando éntra el fuego, que habia en el ayre por dos lados distintos à un tiempo, en la espesura del vidrio. Pero todo este nublado desaparecerá luego que el fuego del ayre se haya puesto en equilibrio en el ayre mismo, y en la botella, ò en el vidrio. Quando yá no entra mas fuego, no le puede haber para que deje, y desampáre el agua acrea, ni ésta podrá unirse, y amontonarse en las paredes del vaso. Sigamos este mecanismo, y los efectos naturales de la fluidéz del fuego, y de ellos sacarémos la explicacion de muchas questiones, que lo necesita bastante.

Origen de la humedad de marmoles, pavimentos, &c.

Dicese ordinariamente, que el marmol, el lapiz, y el ladrillo de tierra cocida atrahen la humedad. Recurrir aqui à la atraccion, es hablar sabiamente de lo mismo que no se entiende. Estas materias no atrahen al agua; la detienen. Dán páso libre al fuego, y se le reu-

reusan al agua, que el fuego mantenia dividida. Quando en el ambiente de un aposento hay mas fuego que en las paredes, pretende insinuarse en ellas, para buscar equilibrio, è igualdad por todas partes, y no pudiendo entrar por los estrechos poros del marmol, del lapiz, y de la tierra barnizada, sin dejar millares de particulas de agua à la entrada de unos poros, incapaces de recibirlas por su mucha pequeñéz. Con que será preciso que se amontone el agua à la entrada de los poros, y que forme en aquel parage un suelo, ò plano de humedad sensible. El fuego penetra, se desliza, y huye; pero la humedad se atasca, y detiene, hasta que se evapore de la pared, ò pavimento en que está; pero luego les sucede otra capa de humedad, que camina por los mismos pasos. Estos vapores, desprendidos de las paredes, nadan, y rebolotéan por el quarto, ò vivienda, al modo que los vémos en la máquina pneumatica, despues de evacuado el ayre, que los mantenia rarificados, y espesan el ayre, y aun le pueden hacer pernicioso à la salud, si son abundantes; y todavia mas, si están mezclados, y embebidos del salitre, que trahen consigo, de los zócalos, basamentos, ò pies de las paredes, à donde le exalta, y arroja la orina, que penetra la tierra. Nada de esto sucede en un aposento, ò quarto bobedado de piedra: no hay que rezelar humedad alguna per-

perjudicial en semejantes viviendas. Asimismo destierran esta humedad nociva las tapicerías, telas afelpadas, vellocinos, y toda especie de pieles, adornadas todavia con sus pelos, ò lana, los techos, y pavimentos de madera; la razon es, porque todo esto contiene en sus anchos poros abundantisima porcion de ayre; pues asi el fuego, que está en equilibrio con el ayre mismo del quarto, y con el que está introducido en las fibras, y poros de todos estos cuerpos, no se puede introducir en ellos tan libremente, por encontrar en tanta multitud de particulas de ayre, y superficies, mas obstáculos à su páso, que en los estrechos poros del marmol. Hecha la comparacion de una madera con otra, la mas sólida, pongo por egemplo el box, es siempre mas fria, que la mas porosa, como el corcho, por tener ésta en sus poros gran cantidad de ayre, y fuego.

Origen de el escarchado de los vidrios.

La misma fluidéz del fuego se muestra muy sensiblemente en el tiempo de los frios excesivos en las vidrieras de nuestros aposentos. Si el fuego es cuerpo fluído, es preciso, que el que está contenido en el ayre de un aposento, se esparza, y estienda ácia todos lados: con que debe procurar la salida por todas aquellas partes, en que hálle menos de este elemento, para buscar entre sí, y consigo mismo el equilibrio, sin hacer esfuerzo alguno; para introducirse en un ayre tán calien-

liente, como aquel en que actualmente se halla. Con que se verá detenido en la madera, y todavia mas en las tapicerias, por ser cuerpos, en que halla el fuego mucha cantidad de ayre. Al contrario, se introducirá, y saldrá por el tegido espesisimo de las vidrieras, que no contienen, ni ayre, ni fuego. Se esparcirá en la masa mas fria del ayre exterior, hasta quedar en equilibrio en el ayre del aposento, y en el de afuera. El fuego que sale por la vidriera, deja por de dentro, y à la entrada de los poros las particulas de agua, y ayre à que estaba unido. De estas particulas, pues, se forma una nube, que se espesa à proporcion que sale el fuego. Finalmente, la cantidad de fuego, que poco à poco se introduce en el ayre frio de afuera, es tan grande, y la porcion que queda en la masa de ayre del quarto llega à ser tan corta, que no pudiendo yá mantener fluídas las particulas de agua, que se fueron espesando en la vidriera, es preciso que las hiele: y en efecto, todas estas particulas vàn cayendo unas sobre otras, reduciendose à gotas, ò volumenes pequeños, ò à hilitos, de modo, que forman à la aventura cierta especie de follage, conforme el peso proprio, ò la impresion de el ayre las determina, llebandolas yá à la diestra, y yá à la siniestra, ayudandose tambien de la cercanía, que las une à unas con

otras

otras al congelarse. Este follage, pues, y este hielo es à lo que llamamos aqui *escarchado*, el qual, como vémos, debe formarse, y se forma efectivamente de aquel lado de la vidriera, que mira à lo interior del quarto. Pero al punto que el ayre exterior adquiere mas calor que el que hay en lo interior del mismo quarto, hace el fuego el esfuerzo contrario, procurando pasar à buscar otra vez el equilibrio à lo interior del quarto de donde habia salido. Con que en este caso, yá aparecerá la humedad por la parte exterior de las vidrieras; y esto es lo que universalmente experimentamos al deshelarse el agua, ò escarchado, de que hablamos. Quando el ayre enfrió por mucho tiempo alguna sala grande, que se buelve luego à calentar, se experimenta, como por consequencia de la fluidéz del fuego, que penetra en mayor cantidad las colunas de piedra, los marmoles, y los quadros, que la humedad se pega à ellos por lo exterior, y corre reducida à riachuelos.

De la misma causa proviene el espesarse nuestro aliento; de modo, que le vémos claramente, quando el tiempo es frio, y nebuloso. La salida del fuego de nuestro aliento al ayre exterior, deja caer las particulas humedas las unas sobre las otras, y se hacen mas sensibles, porque encuentran algunas otras,

que les sirven de obstáculo en el ayre, para que le atraviesen.

Aguas destiladas por el alumbique.

La espesura de nuestro aliento en un marmol, en un espejo, ò en qualquier otro cuerpo muy compacto; la union de los vapores del agua hirbiendo en lo inferior de la cobertera, que los detiene; la condensacion de los que suben de un alambique, (**) quando se pegan al vaso, que se encaja en el cuello de la cucurbita, comprimiendose por razon del refrigeratorio, que está lleno de agua fria, y cayendo por un canál, pico, ò naríz, en el recipiente que los espera; el rocío que se forma en un vidrio, ò en un marmol, con mucha mas facilidad, que en un corcho, ò abeto, todas son operaciones, que se deben unicamente à la fluidéz del fuego, y à lo grosero de las materias que se sostenía. Todas estas materias evaporadas encontrarian resistencia, y tendrian que pasar por un combate, si encontráran ayre, ò fuego en los poros del corcho; y todavia mas, si halláran un vaso, ò cobertera hecha ascua, y llena de otro fuego. En este caso, se verían rechazados todos estos materiales que se congelan: quando por el contrario, hallando un marmol frio, un espejo, una pizarra, ò vidrio, destituído de calor,

(**) O cucurbita. Asi llaman al vaso, en que hacen las destilaciones en las Boticas; aunque usan tambien, para el mismo efecto, *Retortas*, y otros vasos diferentes. Vease la Palestra Pharmaceutica Chimico-Galenica de Don Felix Palacios.

lòr, y de ayre, éntra, y sale el fuego pacificamente por los mas sutiles poros, y dexa à la entrada la compañia de las particulas de agua, que se hallan demasiado gruesas, para aberturas tàn estrechas: con que se pegan à las paredes del vaso, ò planos del cuerpo, sin poder pasar mas adelante. El cuerpo que las detiene es propiamente un tamíz delicado, que solo permite páso al fuego, y le niega à lo demás. Todos saben, que la carne que se enfrió yá, se endurece, si la buelven à calentar en el agua; y que por el contrario se calienta, sin endurecerla, ni dejarla insipida de modo alguno, metiendo la carne misma en una cazuela tapada, y puesta sobre un vaso de metal, ò de tierra, en que se hace que hierba agua, lo que se llama *Baño de vapores.* (**) El fuego lebanta en este caso infinidad de burbugitas, ò campanillas de ayre, y agua del licor que hierbe, y se esparcen al rededor de la cazuela, cuyos poros penetra el fuego mismo, y vá calentando suavemente la càrne cocida: y el agua que desampara se espesa debajo de la cazuela, cayendose despues reducida à gotas gruesas.

Prosigamos recorriendo las demás expe-

(**) Aunque es verdad que en España hacen tambien esta operacion los Cocineros, especialmente para sacar las substancias; pero ni en su arte, ni en su práctica le dán nombre particular, con que conservamos aqui el de Baño de vapores. Los Italianos le llaman *Bagno Mari*, ò de *Vaporazione*.

riencias, que pueden probar la fluidéz de el fuego, y la tendencia, è inclinacion, que tiene à ponerse à nivél por todas aquellas partes à que puede entrar. Para librarnos del conato, y esfuerzo del fuego, que reside en el ayre exterior, y que siempre está dispuesto à introducirse, y deslizarse por todas partes, le oponémos en Verano cortinas, y cerramos las ventanas. Y aunque no conseguimos librarnos de él totalmente, pero sí sentirle mucho menos, y respirar un ayre mas fresco, que lo que están entonces los humores de nuestro cuerpo.

Si las bóbedas, y subterraneos están calientes en Invierno, y frescos en Verano.

Por penetrar este fuego (à pesar de todas las precauciones que tomamos) por todas partes, introduciendose en nuestras viviendas, llega à insinuarse aun en lo profundo de nuestras bóbedas, ò cuebas. Aunque entonces nos parecen mas frescas, contienen realmente mas fuego, que el que contenian en el Invierno, quando nos parecian calientes; pues el thermometro está en Invierno mas bajo en estos parages, que en Verano. No obstante que estas experiencias nos parecen contrarias, nos convencen à la verdad, si querémos hacer un poco de reflexion, de que Dios arregló el orden de nuestras sensaciones, y los avisos que nos dá de lo que pasa fuera de nosotros, no por el estado de las cosas en sí mismas, sino segun el interés, que podémos tener en ellas,

y unicamente mirando solo aquella relacion, y orden, que tienen con nosotros. Encontramos, pues, en Verano al ayre de una cueva, ò de un pavimento de piedra marmol muy fresco, no porque deje entonces de haber alli fuego, ni porque haya menos, que en Invierno; sino porque siendo este fuego mucho mas feble, que el del ayre exterior, que en aquel tiempo nos abrasa, quedamos advertidos, por medio de esta sensacion suave, y de esta agradable frescura, que se siente en los lugares inferiores, ò en los licores, que se sacan de ellos, que tenémos preparado un medio seguro, para librarnos de una gran parte de este fuego excesivo, que dilata, y perturba los humores de nuestro cuerpo. Y al contrario, el ayre de la cueba nos parece caliente en Invierno, no porque contenga entonces tanto fuego, como en Verano; sino porque contiene mas, que el ayre exterior, que toca, y circunda entonces nuestro cuerpo, y que puede causarle una pérdida demasiadamente grande. Esta diversidad de apariencias es totalmente semejante à la que experimentamos, quando, teniendo una mano muy fria, y la otra muy caliente, las metémos entrambas en agua tibia. Esta agua parece muy caliente à la mano fria, en que introduce, è insinúa su calor; y al contrario, muy

fria

fria à la mano caliente, à quien la misma agua despoja del calor que tiene.

La elasticidad del fuego.

Haber probado la fluidéz del fuego, es haber probado, como de antemano, su elasticidad, ò su disposicion natural à estenderse, y à impeler ácia todos lados todo quanto le rodéa: con esta diferencia entre el fuego, y los demás fluídos, que la fluidéz, y la elasticidad le son proprias, siendo asi, que tal vez, los demás cuerpos elasticos reciben del fuego el serlo. Una infinidad de otras pruebas, que vémos todos los dias nos convencen sobradamente, de que el fuego tiende, sin intermision, à hacerse lugar, y estenderse àcia todos lados, à esparcirse al rededor, à penetrar, y à separar quanto encuentra. Y si halla alguna cosa, que no puede disolver con facilidad, usa de la mayor violencia, hasta que lo arruina todo. (**) Pero esta elasticidad tan poderosa, siempre obra del mismo modo; pues hay muchos casos en que no es sensible, aun en un fuego muy vivo. Muchas veces vémos al fuego rodar sobre sí mismo dentro de vasos barnizados, salirse suavemente de ellos, y no hacer, segun parece, esfuerzo alguno para romperlos. De dónde puede provenir esta di-

(**) Esta clausula está en M. Pluche, y en la traduccion Italiana de otro modo; y aunque en cada uno del suyo, en ambos me parece imperfecta, por cuya causa la pongo de otra manera.

diversidad de acciones, y modo de obrar, si la fuerza siempre es la misma?

En la Naturaleza solo hay tres fluídos verdaderos, que nos sean conocidos, y que por su perpetua actividad son los principios de todos los movimientos; quiero decir, la luz, el fuego, y el ayre. (**) La luz es un fluído universal, que se entiende hasta las Estrellas. Nuestro fuego, y nuestro ayre son dos fluídos proximos à la Tierra, y que para servir mas de cerca al hombre andan esparcidos al rededor de su morada. El cuerpo de la luz es tan delicado, y sutíl, que atraviesa la textura de los otros cuerpos, y solo obra en ellos ayudado del fuego, con el qual se halla en una justa proporcion. La luz le empuja, y es rechazada de él. La luz impele al fuego, y el fuego rechaza à la luz. La luz comunica al fuego su movimiento, y le hace mas activo; y el fuego perturbado, ò fuera de su equilibrio, obra reciprocamente en la luz, y la hace resplandecer, y brillar. Pero aunque es verdad, que el cuerpo del fuego es mas sólido, y firme, que el de la luz, no es menos cierto, que todavia se queda demasiado leve, para poder por sí mismo lebantar las masas de los cuerpos terrestres. Entra en ellos, pero los atra-

(**) Otros añaden al Ether, y al fluído eléctrico, como realmente distintos de estos tres.

atraviesa sin desunirlos, y sale poco à poco, sin causar la menor ruptura. Por todas partes halla páso suficientemente libre para escapar, sin ocasionar fraccion alguna. Pero el corte, y figura, y particulas le hace ser como un medio proporcional entre la luz, y el ayre: y siendo éste un fluído mas macizo que el del fuego, uniendose uno con otro, déja el ayre al fuego capáz de obrar en los cuerpos, en que el fuego solo nada obrára, lamiendolos unicamente, ò pasando sin obstáculo. El fuego, pues, lléno de actividad en sí mismo, duplica la aceleracion, y por consiguiente la fuerza, asi por el impulso de la luz, como por los resortes del ayre, que se despiden contra él.

Pero no se contenta el fuego con sacar estos auxilos de la luz, y el ayre, saca tambien socorros poderosos, para obrar con mayor actividad, de otros muchos fluídos, como el aceyte, el mercurio, la sal, y el agua, sí bien le ayudan de un modo muy diferente. Estos elementos son fluídos solamente de prestado. No tienen elasticidad, ò disposicion para estenderse, sino à proporcion de la cantidad de fuego, que reciben en sus poros, pues se espesan, ò se hielan, si los desampara el fuego. Pero si se juntan con él, aunque no le añaden cosa alguna à su velocidad, es increíble, terrible, y eficáz su accion. El aceyte añadido al fuego, le provee de otro fuego muy abundante,

y

y de una multitud de globulitos de ayre, que retenia cautivos en la pequeñéz de sus masas. Las consequencias de esto son muy faciles de vér: pues el aceyte es en la realidad el verdadero alimento del fuego. El mercurio, la sal, y el agua pueden comprimir al fuego, rodearle, y dejarle sin fuerza alguna; pero si este fuego llega à aumentar su velocidad, ò su masa, cobra otra tanta actividad, y se hace digno de ser temido, à proporcion de la eficacia, que le dá la compañia de los elementos que trahe consigo, y con que arroja delante de sí masas capaces de cerrarle el páso, y de ayudarle, para que lo arruíne todo: siendo asi, que si no fuera por el obstáculo de las superficies, que tienen estas masas, se estendería mucho mas el fuego, y saliendo por mas poros, quedaría disipado, y sin efecto. La razon es, porque quien causa la variedad, y diferencia de los efectos de una misma potencia es la diversa proporcion de las partes elementales que se le juntan. Echese en un gran fuego una piedrecita, ò el mas pequeño guijarro, es cierto, que ni el fuego, ni el ayre, que rodéan su superficie, tienen fuerza bastante para rechazar aun la pequeñéz de aquella masa. Pero arrojese cantidad de agua en el fuego mismo, y verémos como unidas sus particulas con las del ayre, y animado todo por el fuego, buelve à nosotros, como de un golpe,

rechazado con una prodigiosa expansion, y fuerza; à causa de la proporcion que halló el fuego en estas masas de ayre, y agua, para hacerlas bolver atrás, y obrar en ellas. Y no obstante ser el cuerpo del agua tan débil, arrastrará consigo pedazos de vasos, ladrillos, piedra, y quanto encuentre; y aun muchas veces suceden en las cocinas accidentes bien pesados.

El fuego, y el ayre, que se exhalan del heno, ò de las cañas de trigo recien amontonadas, se disipan sin peligro, si el todo está seco. Pero si el monton está humedo, el fuego, y el ayre, detenidos por la humedad, le calientan de modo, que llegan à podrir, y penetrar el monton, y aun algunas veces à abrasarle. El Labrador puede prevenir el daño de este modo: quando las llubias le obliguen à encerrar su siega, sin haber dado lugar à que se seque, ponga en lo interior del monton dos, ò tres haces de espinas: de esta manera queda en aquel parage un hueco muy grande, y mucho espacio libre, à donde ván à parar el fuego, y exhalaciones, que vienen de todas partes; con que hallando capacidad, y proporcion para dilatarse, quedan sin actividad, ni fuerza alguna.

La Eolipila. En la Eolipila hallarémos las pruebas de un mecanismo semejante al que hemos dicho. Es la Eolipila un vaso pequeño de cobre, de la figura de una pera, y acompañado ácia la pun-

punta de un pequeño cuello, ò cañuto corbo, con una abertura de solo la vigesima parte de una linea. Este vaso, pues, colocado sobre un brasero bien encendido, el fuego dilatará alli al ayre, andará de una à otra parte, irá, y vendrá, entrando, y saliendo por los poros de la Eolipila, sin que con todo este movimiento cause la velocidad, y accion de este fuego accidente alguno sensible, porque el ayre, à quien impele, encuentra por donde salir, echandose immediatamente fuera por la abertura del cuello, ò cañuto que digimos. Si esta pera, ò Eolipila, candente, ò hecha ascua, se mete en agua, el ayre que hay en la Eolipila misma se comprime al acercarse al agua: y se verá, que poco à poco se vá llenando el vaso de agua, y ayre, casi en igual cantidad. Pongase aora esta misma maquinita, ò pera sobre unas ascuas, hundiendo un poco en ellas la extremidad, bolviendo al ayre la abertura del cuello, de modo que se llene de agua, sin que se llegue à verter. En este caso verémos, que luego que el brasero esté vivamente encendido, el fuego, que poco antes parecia que no obraba, ni tenia accion alguna en lo interior de la pera, al estár sin agua, porque nada se le oponia, y nada le aprisionaba, empieza à estender, y dilatar el ayre dentro de la Eolipila. El ayre, pues, despliega todos sus muelles, y los juega con-

tra el agua que le cerca, y con que estaba mezclado. La fuerza de estos muelles, ò resortes hace que el agua, aunque por su naturaleza sin actividad, viendose impelida ácia todos lados, y hallandose encerrada por todas partes por las paredes del vaso, solo halla la estrecha salida del cuello, y asi dirige ácia él toda la furia de ayre, y fuego, y por consiguiente del agua. A fuerza, pues, de este impulso, y à pesar de la pequeñéz de la salida que encuentra, y de la resistencia del ayre exterior que se le opone, salta, y se abalanza hasta 15. ò 20. pies de distancia. Por esta misma causa, si al fuego, que se alimenta pacificamente oculto entre la ceniza, por la libertad que logra de salir al ayre libre por mil senderos, que encuentra para la salida, ayudandose tambien del ayre; si à este fuego, digo, le echan algunas gotas de agua, las esparce, y eleva juntamente con las brasas, y ceniza. Esta es tambien la razon, por que el fuego subterraneo, que si se hallàse sin compañia que alteràse su furor, corriera al rededor, ò por medio de qualquiera piedrecita, sin moverla de su lugar, lebanta masas enormes, commueve regiones dilatadas, rompe, y horada terrenos sólidos, buela las rocas, y trastorna las montañas, con solo que se le opongan. Una comparacion nos acabará de hacer esto mas palpable.

Llega à vér una tropa de muchachos algu-

guna fruta de hermosisimo color: con que vérlas, y desearlas es para ellos lo mismo. Llebados, pues, del deseo, miran ácia todas partes, y no vén guarda, ni persona alguna, que les embarace el insulto. Pero un seto, ò ballado los sepára del objeto que apetecen. De qué medio se valdrán para forzar la barrera? Valerse de las manos, es inutil; ayudarse de sus palos contra el seto, no aprovecha, pues se calan por el medio. Las manos se desuellan, y los palos no alcanzan: lloran las punzadas de las espinas, y mas no habiendo podido conseguir nada: hasta que al fin, descubriendo un rastrillo arrimado al seto, el mas hábil, y despejado de los muchachos, les aconseja, que se valgan de él para subir por su medio al seto, y coger la fruta. Executanlo, y arriman todos los palos à los dientes del rastrillo, y sostenidos sobre los palos mismos, hacen fuerza con los pies, con los brazos, y aun con todo el cuerpo, de modo, que aquellas pocas fuerzas que tienen, y que eran antes inutiles al obrar por solo un punto, impeliendo yá la barrera enemiga con toda la anchura del rastrillo, dán con el seto en el suelo, abren brecha, y entran triumphantes al hurto.

Al modo, pues, que el rastrillo no dá fuerza alguna à estos muchachos, sino que lo que hace es, reunir, y dár valor à aquellas fuerzas, que hacía inutiles la desunion; asi

el

el fuego, por sí mismo no tiene suficiente fuerza, y union para obrar; pero ayudado del ayre, impele delante de sí variedad de superficies de elementos duros, ò macizos, quales son la sal, y el agua, que no pudiendo entrar por los poros, y aberturas, que le daban paso al fuego, le ayudan para que cause ruinas espantosas, y eche por tierra, rompa, y disipe por su medio, y con su auxilio lo que de otro modo se quedára indemne, pasando, ò atravesando por sus poros un efluvio continuo de fuego, sin ocasionar daño alguno.

De aqui se sigue, que aunque no echemos siempre de vér la elasticidad del fuego, no deja de existir por eso, como una propriedad verdadera suya, de la qual, modificada, ò ayudada por los otros elementos, se pueden deducir las acciones diversas del fuego. Recopilémos yá lo que hemos dicho, y formémos de todo ello una especie de Diccionario, que pueda desenredarlo, y aclararlo todo, fijandolo al mismo tiempo en nuestra memoria. Las acciones del fuego son; encenderse, aumentarse, humear, resplandecer, arder, ò echar llamas, estallir, (**) ò chisporrotear, centellear, subir, evaporar, tiznar, secar, derretir, vitrificar, calcinar, y apagarse.

Diccionario del fuego. El fuego se *enciende*, no porque nazca, ò se origine alli donde no estaba; sino porque [illegible] se

(**) Cesar Ordin. Diccion. let. E.

se une, ò junta de modo, que obre yá donde se hallaba ocioso, y porque ayudado de algun agente estraño, viene à quedar victorioso, y libre donde estaba encerrado.

El fuego se *aumenta*, ò en cantidad, ò en velocidad, ò de una, y otra manera, à un mismo tiempo; y esto principalmente de cinco modos, ò por cinco medios. 1.º Con el impulso de la luz, especialmente si se reunen sus rayos en un punto, y sobre un mismo globulito ò particula de fuego. 2.º Por el impulso de los muelles, ò resortes, con particularidad si se dirigen ácia una parte misma. 3.º Por la afluencia del aceyte, y del fuego, contenidos en algun ayre, que sobreviene de nuevo. 4.º Uniendose un fuego con otro en materias combustibles, y particularmente en los jugos oleosos. 5.º Por la estrechura del lugar en que se halla alguna masa grande de fuego, viendose comprimida, y acelerada entre superficies de sal, y agua.

Huméa, desprendiendo las partes aguanosas juntamente con otras, que puede elevar el mismo fuego, embolviendose entre ellas, yá que por ser demasiado pequeña su masa, no las puede rodear, saliendo triumphante, y vencedor, hasta llegar à tocar immediatamente el cuerpo de la luz. El humo está tan lleno de fuego, y aunque grave, ò pesado, es tan cierto que quien le hace subir es el fuego, que si se

echa

echa agua en una hoguera, correriamos riesgo de chamuscarnos, y aun de quemarnos la mano, si la pasáramos por el torbellino de humo, que se lebanta.

El fuego *arde*, ò *lebanta llama*, al vérse reducido à corto espacio, y detenido por una ligera cantidad de particulas de agua, desprendidas de materias combustibles, y acelerandole su movimiento en este caso, por razon de los golpes continuados de los resortes, ò muelles del ayre. El fondo, y sér de la llama propriamente no es otra cosa, sino una humedad moderada, compuesta de agua, y aceyte. Este es el motivo por que el carbón arde muy poco, careciendo, ò habiendo perdido casi toda la humedad; y si el fuego de la llama es el mas vivo de todos los fuegos, es, porque estando cada particula suya aprisionada, y embuelta en muchas particulas de agua, son mas rápidos, y obran con mayor impetu los vortices, ò torbellinos que se lebantan, ayudandose su voracidad de las superficies del agua, que impiden la disipacion del fuego, ò que se disgregue, y separe. Quién creerá que el agua encerrada, segun la medida que se requiere en los jugos oléosos, es la que hace arder el azufre, la cera, sebo, grasas, y aceyte? Pues ello es asi, y la analysis que se ha hecho de todos estos materiales, no nos permite que lo pongamos en duda, pues halla

en

en todos el agua , y nos pone à la vista la precaucion admirable , con que en todas estas materias oleosas , ò en las bolsitas sutiles de aceyte que contienen , se pusieron principios tan diferentes , que los hacen tan activos por la proporcion de la dosis. Pero si el agua , y fuego de los aceytes , y generalmente toda llama , se desprende por algun fuego estraño , que sobrevenga , cobran nueva violencia , y ardor , y mucho mas si se agita , y renueva el ayre , declarandose en su favor. No necesitamos , para convencernos de esto , recurrir à la vehementisima fuerza , que dá el soplillo à la lampara del Esmaltador , por dirigir el ayre , que renueva cada instante, à un mismo punto. Basta el fuelle ordinario para esto ; pues vémos por su medio , que dirigido , y fortificado de nuevo el ayre ácia un pequeño conjunto de fuego , se esparce por medio , y en todas las partes circunvecinas , corriendo por las particulas de agua , y de otras materias combustibles , desprendiendolas , sin ser vistas, al tiempo que solo el fuego es el que se manifiesta à sí mismo. Pero si las particulas aquosas, ò que abundan de agua , son muchas , y el fuego se halla encerrado en las masas de humo que impele , de modo que no agite , ni hiera immediatamente al cuerpo de la luz , cesa el resplandor de la llama , y no arde el fuego.

El *humo* es como una llama empezada , ò co-

como el principio de la llama; y es tan corta, la distancia que hay de lo uno à lo otro, que el menor aumento de fuego, ò en la cantidad, ò en la velocidad, y agitacion, basta para convertir al humo en llama. Si se pone una vela, ò bugía recien apagada al lado de otra encendida, de suerte que el pavilo, que huméa en la apagada, esté un poco mas bajo que el que arde, apenas el humo del primero, arrastrado, ò guiado por el reflujo del ayre, habrá tocado à la llama del segundo, quando esta llama se esparcirá, asi por lo exterior, como por lo interior del humo, y se deslizará por él, bajando hasta el pavilo apagado, haciendole al punto arder, y encendiendo la vela apagada.

El fuego *brilla*, ò *resplandece*, sin echar humo, ni llama, quando no encuentra yá en el cuerpo que devóra, parte aquosa alguna, ò halla pocas, que le puedan detener; de suerte, que sale, y se disipa mas facilmente. Este brillo, destituído de humo, y de llama, se vé en todo quanto quema el fuego; esto es, despues de haberlo convertido en carbón por medio de la disipacion de la humedad.

Y asi, la llama propriamente no es otra cosa, que un humo mediano, ò un humo encendido, en que prevalece el fuego, no obstante el continuo obstáculo del agua, que le detiene. Por esta razon se vé tan brillante el fuego

go en una fragua, quando despues de haberle comprimido, y como encerrado con el agua, que le echan con el escobón, vence finalmente el fuego. Por esta misma razon, quando se prende fuego en una tinaja de aceyte, ò en algun conjunto, ò pella grande de grasa, y jugos oleosos, si alguno que ignora las consequencias, llega à echar agua à este fuego para apagarle, sucede, que en lugar de absorver el agua à la masa de fuego, la esparce, y lebanta con una espansion, ò deflagracion infinitamente lucida, brillante, y capáz de abrasar quanto encuentre en aquellas cercanías.

El fuego *estalle*, (**) quando despide violentamente particulas de ayre, embueltas entre hojitas de sal; y hace en ellas, en pequeño, ò en poca materia, lo que hace con grande ruido en la polvora ordinaria, y fulminante.

Chispéa, (**) quando tiene bastante fuerza para esparcir veloncitos de la materia combustible en que está encerrado. Tales son las particulas de carbón molido, que hace salir sucesivamente del cuerpo de un cohete.

El fuego *sube*, ò tiene siempre una natural tendencia à subir. Porque aunque, estando compuesto de torbellinos muy elasticos, y ayudado tambien de la elasticidad del ayre, se estienda violentamente ácia todos lados, y

(**) O chisporrotéa.
(**) O centelléa.

aun baje à lo inferior de los cuerpos que quema, sin perdonar las orillas, se descubre en este elemento una inclinacion natural, y sensible à apartarse de la Tierra; aora se mire esta tendencia como una impresion primitiva, que le comunica al fuego aquel Señor, que hizo à su voluntad todas las cosas; ò yá se considere unicamente como efecto de la menor pesadéz de su cuerpo, respecto de los demás que le cercan, y segun la qual, los cuerpos mas sólidos, y pesados toman inferior lugar; sea como se fuere, aquel esfuerzo que el fuego hace para subir, y ganar la altura, arrastra con él las materias, que el fuego mismo dividió, y todo el ayre que dilató, ò disgregó. Las particulas de agua, de sebo, ò de cera, y el ayre yá caliente, esparciendose ácia lo alto, hacen refluír à los lados de la llama un ayre mas compacto, y que estaba mas separado del fuego; y si hacemos reparo, notarémos, que siempre viene cargado, ò impregnado de un poco de agua. Este reflujo de ayre es el principal alimento del fuego, tanto por la mayor eficacia, y viveza de sus muelles, como por la sujecion, y compresion con que retiene al fuego, y el nuevo alimento de agua, cargada de aceytes, que trahe sobre sus globulitos, esparciendola por todas partes.

El fuego *tizna* aquello, que no tiene fuerza para consumir, y acabar. Quando habiendo

do expelido toda la humedad de lo exterior, ò del corazon de un tronco, ò pedazo de madera, circula de millares de modos en el tejido que le compone, y no puede desunir; si despues de esta especie de circulacion se llega à disipar el fuego, se halla la madera tan llena de agugeros, que se absorve absolutamente en ellos la luz, sin que buelvan por reflexion mas rayos, que los necesarios para hacer visible la figura de aquel cuerpo; en lo que consiste el color negro que tiene. Un Sábio de Inglaterra, célebre por su aplicacion à perfeccionar los Microscopios, juzgando de la cantidad de poros bien grandes, que tenia la superficie de carbón de una pulgada de diametro, por el numero de los que habia podido contar en la decima octava parte de la pulgada misma, encontró, que contenía mas de 7. millones, setecientos y ochenta mil poros. Pues aora bien, quál será, segun esto, el numero de los poros insensibles, y qué disipacion, y pérdida tendrá la luz esparcida en tantas aberturas?

Heoke en su Micrographia.

El fuego *evapora*, ò hace que se evapore la humedad que encuentra. Quando tiene bastante fuerza para enlazar, y llebar consigo las masas pequeñas de agua, que se oponen à su movimiento, llena de ellas el ayre, y las esparce, y lebanta à distancias muy superiores à la region de las nubes. Todo el interválo que hay desde lo mas alto de la Atmosphera, hasta

la

la superficie de la Tierra, está lleno de estos globulitos de agua. Y asi, la luz, el fuego, el ayre, y el agua tienen una habitacion comun, y viven el uno en el otro, exercitando todos, y cada uno aquella accion, que le es propria, sin causarse agravio alguno; antes bien por el contrario, proceden, y trabajan de acuerdo en servir à la Tierra para utilidad del hombre.

El fuego *seca*, y endurece todos los cuerpos, cuya humedad evapora. Pero no executa esta operacion, sino ayudado de el ayre. Por esta causa el viento recio seca, y aun en cierto modo quema como el fuego, porque llebandose al pasar, el agua, contribuye à que se junten, reunan, y endurezcan las partes de la superficie que déja, y abandona el agua misma. Tambien el hielo endurece la Tierra, aunque de diverso modo, pues no carga con el agua, como el viento; sino que comprime sus partes, obligando al fuego à desalojarse de ellas. Quando esta compresion de los liquidos sucede, ò se halla en las plantas, ò animales, oprime, atormenta, y trastorna los sutíles vasos, necesarios para la nutricion de los vegetables. De aquí proviene, que no teniendo una hoja helada los vasos que le son precisos, con aquel orden, y colocacion, que tenian antes, se convierte en podredumbre al deshelarse; y si sobreviene un Sol, que le evapore la humedad

dad, que tiene esta hoja yá podrida, se vé su tejido todo arruinado, sin ser otra cosa, que un conjunto, ò montón de polvos.

El fuego hace *liquida* al agua, y dá su fluidéz al aceyte, à todos los jugos oleosos, y generalmente hace tambien liquidos, ò funde todos los metales, comunicandoles de algun modo su misma naturaleza, pues los pone en un estado de fluidéz. El motivo de comunicarles esta qualidad à todos estos cuerpos, con mas facilidad que à otros, es, porque siendo su composicion mas simple, y sus partes uniformes, y homegeneas, están mas aptos para retener al fuego en sus intersticios, formando continuados torbellinos, que eleban las sutiles masas que los componen, y haciendolas rodar unas sobre otras. Esto parece tanto mas cierto, quanto lo es enseñarnos la experiencia, que siempre que se esparce el fuego, ò en mayor cantidad, ò con mas violencia, se hace lugar, separa estas masas, y las lebanta, y evapora. De esta manera exalta à la sal, al mercurio, al plomo, y à todos los demás metales; pues aun el oro mismo, en medio de ser tan pesado, se esparce, y disipa con un fuego violento, notandose finalmente diminucion en su peso.

El fuego *vitrifica*, y *calcina*. Vitrifica lo que es arena, y calcina lo que es tierra, ò verdadero barro, ò cieno. (**) La diversidad de estas

(**) Yá queda notado arriba, que este cieno es una tierra elemental.

estas operaciones no proviene del fuego, cuya accion siempre es la misma, sino de la naturaleza de las materias en que obra. Y si en la misma masa de un minerál se le vé muchas veces egercer las tres operaciones de derretir, calcinar, y vitrificar, es, porque encuentra alli à un mismo tiempo particulas metálicas, que derretir, arenas, que vitrificar, y tierras, que calcinar. El fuego nada produce en todo esto, ni hace sino descubrir lo que yá habia. Jamás hará, que el metal se haga vidrio, la arena ceniza, ni la ceniza metal. Estas cosas pueden unirse, ò desunirse. La una podrá ocupar la parte superior, y elevarse sobre las otras, y todas podrán correr, ser arrebatadas, y dejarse llebar de el metal derretido. La arena puede embolver tierra, y metal en una vitrificacion, que los oculte. Pero todo queda invariablemente, lo que es sin perder un punto de su naturaleza: y si en muchas operaciones de la Quimica se hacen algunas materias, en que trabaja esta arte, mucho mas pesadas, con la operacion del fuego, no es de modo alguno porque el fuego, ò el ayre se conviertan en estas materias, sino porque incorporan con ellas masas de agua, ò de sal, y particularisimamente jugos oleosos, de que está lleno el ayre, y toda materia combustible.

Vease à Boyle *de Ponderabilitate flammæ.*

El fuego mismo, quando se *apaga*, (que es la ultima de las acciones que tiene, y me queda que explicar) no muere, ni se destruye: lo

lo que hace es, esparcirse, ò lo que es lo mismo, se sepáran, y se dividen sus partes, y no obra yá de la manera que antes obraba; pero aora es todo lo que antes era. Quierenle apagar en una hoguera violentamente encedida? Pues procurar absorverle: echesele una cantidad de agua, que le exceda, y sobrepuje. A la verdad, yá no está en la hoguera. Pero subsiste enteramente en el agua, que le eleva en figura de humo. Le quieren apagar en una carbonera, ù hoya, (**) en que se fabríca el carbon, y en donde dejan al arbitrio de su voracidad la leña, ò madera soterrada, para que con la ayuda del ayre, que se introduce por algunos agugeros, renueve, sin cesar, el fuego, que vaya cebandose en la misma madera, hasta que la haga carbón? Pues no hay que hacer, sino tapar esos agugeros, ò troneras, quitandole de esta manera toda comunicacion con el ayre. Al punto que se vé destituído de la compañia de este elemento, que le fortificaba, y cuya crasitud, y densidad le fortalecia, y obligaba à impeler, y sacudir el tegido de la madera, se aparta de alli, huye, y atraviesa toda la masa, ò conjunto de tierra, que cubre el carbon, y la hoya. Yá quedó el fuego sin accion alguna, y se fue para no bolver; pero su dispersion nada le quita à su sér. El se es todo lo que era, quando

(**) Asi llaman los Carboneros à aquel hoyo, que hacen para fabricar el carbon.

un ayre, renovado continuamente, le impelía, y alimentaba, manteniendole en un mismo parage, sin dejarle salir de aquel lugar.

De todos estos hechos, Caballero mio, que acabo de ponerle à V. m. à la vista, y de otros innumerables, que le pondrá cada dia la experiencia, se deduce, y resulta una verdad, que juzgo capital, tanto en la Moral, como en la Physica. Es, pues, esta verdad, que Dios ha puesto entre el hombre, y todo quanto le rodéa, tal respeto, y relacion de utilidad, y tan determinado destino de ventajas, y servicios, notoriamente sellados con el fin à que los ordena, que es preciso, ò negarse à la razon, ò asentir à que en el Cielo, y en la Tierra conserva el Criador el Espectaculo de la Naturaleza, por el afecto tierno, que le tiene al hombre mismo. Por todas partes vémos entre el Cielo, y la Tierra, entre la luz, y la Atmosphera, entre el fuego, y los demás elementos, y el hombre, esta verdad; y por todas partes descubrimos la misma unidad de intencion. Al modo que notamos cierta correspondencia entre nuestro apetito, y los alimentos que nos mantienen, entre los dientes, que muelen, ò mastícan los manjares, y el estomago que los digiere; asi debemos notar tambien la intencion, y la unidad de ella, en aquel Señor, que lo está ordenando todo para nuestro bien. De aqui se sigue, que la Physica es una Escuela excelente de piedad,

dad, y que todos los conocimientos, y luces particulares que nos dá, pueden venir à ser otras tantas lecciones para el corazon; pues en el artificio admirable de todas quantas piezas vémos, y de cada una de ellas, nada hay que se comprehenda, y deje vér mejor, que la intencion de hacernos beneficios, y de colmarnos de bienes.

Hasta aqui solo hemos puesto la mira en aquello que se vé à las claras, y en lo que no parece que hay trabajo alguno, para hacernos cargo de ello, y comprehenderlo. Pero esta ciencia tan util, y eficáz, contiene otras particularidades, que no se han podido saber sino con mucho tiempo, sudor, y afán. Esto supuesto, en lugar de introducirle à V. m. en ellas escolasticamente con raciocinios, y con argumentos abstractos, nos ayudarémos aqui de la Historia, y de la delicia, que trahe su lectura consigo. Sigamos de siglo en siglo, ò de edad en edad à los hombres; veamos la diversidad de sus necesidades, y el trabajo que tomaron sobre sí los hombres grandes, haciendo los mayores esfuerzos, para ayudar à la Sociedad. Examinémos en una continuacion de conversaciones historicas: en primer lugar, lo que la experiencia nos ha trahido, como cosa indubitable; y despues la utilidad, que se puede sacar de los particulares systémas de los Philosophos. Este método de estudiar la Physica le agradará, sin duda, à V. m. mas; y me parece, que entre su-

jetar su entendimiento à un orden dilatado, ò ocomodarle à un método mas conforme à su inclinacion, no hay que dudar; ni nos queda en que elegir.

Yá le ha convencido à V. m. la vista de toda la Naturaleza, à que quantas partes la componen son obra de una intencion sola, que las crió, y enlazó entre sí, dirigiendolas à un mismo fin. Veamos aora en la Historia, que à cerca de lo que en ella han estudiado los hombres, se ha adelantado, y notémos sus progresos; enriquezcamonos con su trabajo. Verémos como esta Historia nos enseña muchas verdades particulares, y prácticas, facilitandonos al mismo tiempo la inteligencia de una question bien importante; conviene à saber, si lo que los hombres han descubierto en el espacio de seis mil años nos dá lugar para creer, que se pueda conocer la esencia, el fondo, y la naturaleza de las cosas, que puso en nuestro circuito el Criador; ò si podemos formar el juicio contrario, de que ocultandonos esta esencia, solo nos concedió aquellas luces, y conocimiento, que basten para arreglar nuestro corazon, y exercitar nuestras manos.

FIN.

IN-

INDICE ALPHABETICO

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS en este Tomo VII.

A

B

C

NE-

D

E

F

G

H

DE

L

M

N

O

P

R

S

V

FIN.